INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU PEDOLOGIE ȘI AGROCHIMIE
REDACTORI COORDONATORI :
N. FLOREA, V. BĂLĂCEANU, C. RĂUȚĂ, A. CANARACHE

IV
13596 I

METODOLOGIA ELABORĂRII STUDIILOR PEDOLOGICE

PARTEA I — COLECTAREA ȘI SISTEMATIZAREA DATELOR PEDOLOGICE

IV - 13596

BUCUREȘTI, 1987

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

MINISTERUL AGRICULTURII
ACADEMIA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI SILVICE
INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU PEDOLOGIE ȘI AGROCHIMIE

Nr. 20 A METODE, RAPOARTE, ÎNDRUMĂRI 1986

METODOLOGIA ELABORĂRII STUDIILOR PEDOLOGICE

Partea I
COLECTAREA ŞI SISTEMATIZAREA DATELOR PEDOLOGICE

646736
B.C.U. IASI

CENTRUL DE MATERIAL DIDACTIC ȘI PROPAGANDĂ AGRICOLĂ
REDACȚIA DE PROPAGANDĂ TEHNICĂ AGRICOLĂ

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

I. 47.241
Bibliotecă de Geologie-Geografie
I. IV-13596

Directorul institutului : dr. C. RĂUȚĂ
Director adjunct științific : dr. A. CANARACHE

METODOLOGIA ELABORĂRII STUDIILOR PEDOLOGICE

Redactori coordonatori : N. FLOREA, V. BĂLĂCEANU, C. RĂUȚĂ, A. CANARACHE

Partea I **„COLECTAREA ȘI SISTEMATIZAREA DATELOR PEDOLOGICE"**

Autori : N. FLOREA, V. BĂLĂCEANU, LUCIA VLAD, ELISABETA MARIAN, ANIȘOARA RÎȘNOVEANU

Colaboratori : A. CANARACHE, I. DRAGU, ADRIANA GRIGORESCU M. NACHE, M. PARICHI, I. RÎȘNOVEANU, GEORGETA UNTARU

Partea a II-a **„ELABORAREA STUDIILOR PEDOLOGICE ÎN DIFERITE SCOPURI"**

Autori : I. ALBESCU, V. BĂLĂCEANU, A. CANARACHE, ST. CÂRSTEA, GH. CAZZARO, Z. CONȚULESCU, GH. CURELARIU, I. DRAGU, M. DUMITRU, N. FLOREA, L. LATIȘ, ANTOANETA MANIU, ELISABETA MARIAN, N. MARȚIAN, ST. NASTEA, MARCELA NEACȘU, C. OANCEA, I. PICIU, I. POPESCU, FL. PREDEL, C. RĂUȚĂ, ANIȘOARA RÎȘNOVEANU, GEORGETA UNTARU, N. VOICULESCU

Partea a III-a **„INDICATORII ECOPEDOLOGICI"**

Autori : A. CANARACHE, N. FLOREA, ANIȘOARA RÎȘNOVEANU, L. LATIȘ

Colaboratori : V. BĂLĂCEANU, ST. CÂRSTEA, AURELIA CHIRIAC, I. DRAGU, I. MUNTEANU, MARCELA NEACȘU, C. OANCEA, FL. PREDEL, C. RĂUȚĂ, ALEXANDRA VASU, LUCIA VLAD, N. VOICULESCU

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

CUPRINS

Summary 5
Содержание 17
INTRODUCERE (N. Florea) 29
GENERALITĂȚI (N. Florea, V. Bălăceanu)
Precizarea unor noțiuni 31
Importanță, obiect, scop, obiectiv 35
Metodologia de lucru 36
Categorii de studii pedologice în funcție de scop 42
Studii pedologice în funcție de scara hărții de cercetare 43
Viabilitatea studiilor pedologice 44
Prescripții generale privind elaborarea unui studiu pedologic 45
Stocarea pe calculator și prelucrarea automată a datelor pedologice 46

PARTEA I

COLECTAREA ȘI SISTEMATIZAREA DATELOR PEDOLOGICE DE BAZĂ
(Autori : N. Florea, V. Bălăceanu, Lucia Vlad, Elisabeta Marian, Anișoara Rișnoveanu
Colaboratori : A. Canarache, I. Dragu, Adriana Grigorescu, M. Nache, M. Parichi, I. Rișnoveanu, Georgeta Untaru)

Cap. 1. FAZA PREGĂTITOARE
1.1. Stabilirea tematicii studiului 51
1.2. Pregătirea bazei topografice și a aerofotogramelor 51
1.3. Documentarea 53
1.4. Stabilirea planului inițial de lucru sau a fișei de cercetare 53
1.5. Pregătirea instrumentelor și echipamentului de lucru 54
1.6. Mijloacele de transport 54

Cap. 2. FAZA DE TEREN
2.1. Organizarea activității 55
2.2. Studiul condițiilor naturale 56
2.3. Studiul morfogenetic al solului 62
2.4. Diagnoza solului și încadrarea taxonomică 73
2.5. Cartarea solurilor 74
2.6. Recoltarea probelor de sol 82
2.7. Determinări efectuate pe teren 88
2.8. Coordonarea, îndrumarea și controlul 91

Cap. 3. FAZA DE LABORATOR — INTERPRETAREA DATELOR
3.1. Pregătirea și păstrarea probelor de sol pentru analize 94
3.2. Analize de sol 95
3.3. Analiza apei freatice și a apei de irigație 112
3.4. Întocmirea buletinelor de analiză 134

Cap. 4. FAZA DE PRELUCRARE ȘI SINTEZĂ A DATELOR
4.1. Sistematizarea datelor de teren, confruntarea și completarea lor cu cele de laborator 135
4.2. Elaborarea hărților de soluri, de terenuri, a hărților corelative a cartogramelor și a hărților interpretative (de evaluare) 136
4.3. Redactarea textului studiului (raportului) pedologic 154

Cap. 5. FAZA FINALĂ

5.1. Revizia finală 166
5.2. Dactilografierea textului 166
5.3. Executarea și multiplicarea diagramelor și a figurilor 166
5.4. Cartografierea și multiplicarea hărților 166
5.5. Legenda hărții 168
5.6. Verificarea și corectarea textului, diagramelor și hărților 168
5.7. Avizarea studiului 168

Anexe I-1 la I-11 171

Bibliografie 189

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

CONTENTS

Summary 5
Содержание 17
INTRODUCTION (N. Florea) 29
GENERALITIES (N. Florea, V. Bălăceanu) 31
Definition of some concepts 31
Importance, object, purpose 35
Working methodology 36
Soil survey categories as depending on the purpose 42
Soil survey categories as depending on the investigation scale 43
Soil survey reliability in time 44
General directives regarding soil survey report 45
Computer storage and automatic processing of soil data 46

FIRST PART

MAKING SOIL SURVEY

(Authors : N. Florea, V. Bălăceanu, Lucia Vlad, Elisabeta Marian, Anișoara Rișnoveanu ; with the contribution of : A. Canarache, I. Dragu, Adriana Grigorescu, M. Nache, M. Paricini, I. Rișnoveanu, Georgeta Untaru)

Chapter 1. PREPARATORY PHASE

1.1. Defining objectives 51
1.2. Preparation of topographic maps and aerian photograps 51
1.3. Examination of existing pedological and geographical data 53
1.4. Establishing a preliminary working plan 53
1.5. Preparing the necessary equipment 54
1.6. Transportation 54

Chapter 2 FIELD WORK PHASE

2.1. Organizing the field work 55
2.2. Studying environmental conditions 56
2.3. Studying soil morphogenetical characteristics 62
2.4. Soil diagnosis 73
2.5. Soil unit delineation 74
2.6. Soil sampling 82
2.7. Field tests 88
2.8. Supervising and inspection 91

Chapter 3. LABORATORY PHASE—INTERPRETING DATA

3.1. Soil sample preparation and preservation 94
3.2. Soil analyses 95
3.3. Ground water and irrigation water analysis 122
3.4. Filling laboratory data sheets 134

Chapter 4. DATA PROCESSING AND INTERPRETING PHASE

4.1. Correlation of field and laboratory data 135
4.2. Preparation of soil, land and correlative maps 136
4.3. Preparation of the report 154

BCU CLUJ / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Chapter 5. FINAL PHASE

5.1. Final revision 166
5.2. Text typing 166
5.3. Figures and graphs execution and multiplication 166
5.4. Map drafting and multiplication 166
5.5. Map legend 168
5.6. Map, diagram and text checking-up 168
5.7. Approving soil survey reports 168

Annexes (I-1 to I-11) 171

Bibliography 189

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

SOIL SURVEY METHODOLOGY

Summary

The present methodology comprises the procedure and prescriptions of soil survey making in Romania at different investigation scales and their interpreting for different purposes. It represents, together with „Romanian system of soil classification" and „Methods of soil chemical analysis", basic materials regularizing from the technical and methodological point of view, the mentioned work carying out. It also assures the integration of the soil classification aspects, the soil survey and the soil and environmental information interpreting in an unitary ensemble, with a lot of utilization possibilities.

In preparing this methodology, the following *main objectives* of the soil survey have been taken into account:

— identification of soil and land[1] units and their delineation on soil and land maps;

— morphological, physical and chemical characterization of the soil units delineated on maps;

— characterization of the environmental conditions within the studied territory;

— pointing out the nature and intensity of the restrictive factors of the forestry and agriculture production and of the reclamation requirements;

— prognosis of soil develompent under reclamation measures to be applied and intensive agriculture management, as well as emphasizing measures necessary to prevent degradation risks;

— specifying the optimal land use and management, in view to obtain maximum efficiency;

— land unit grouping depending on the soil survey purpose;

— land rating and land grouping in classes of suitability for various crops.

The *main directions* of this methodology are the following:

— registering in the field a great number of characteristics of the soil and of the environment, sufficient to enable solving any practical problem related to a good utilization of soil resources;

— a more precise characterization of soil and environment elements using characterization parameters (ecopedological parameters) and their quantitative ranging, developed with a view of establishing intervals (weak, moderate... excessive; very low, low... very high etc.) having an ecological or a technological meaning or showing changes with practical importance;

— field registering of basic elements in a systematical and codified way (symbols and codes of ecopedological parameters) and their organization in formulae describing land and soil teritorial units (pedotop), enabling an easy subsequent processing and interpreting data for different purposes;

— mapping and characterizing soils and lands using both field registered elements and laboratory data obtained by soil analyses or characteristics derived from these ones;

— use of specific criteria of interpreting data with a view of evaluating data for various purposes and of establishing improvement requirements under various land use and management levels;

— data systematization in view to assure their input in a data file for a subsequent computerised storage and processing;

— presentation of soil surveys, and especially of those having a practical purpose, in a form easyly accessible to users.

The need for a large volume of soil survey in Romania in a short time and for a great diversity of purposes (irrigation, drainage, soil erosion control, land management, land use chan-

1) The "land" concept includes soils and other environmental conditions in which plants are developing (biotop).

ges etc.) put the problem of choosing between a special soil survey for a certain purpose or a complex soil survey with an ample basic information which could be used for interpretation in any purpose. At a first sight it would seem profitable to make directly the special-purpose soil surveys, because of their rapid execution ; but the information obtained by this kind of studies is relatively a narrow one and it cannot be efficiently used for another purposes.

Though the complex soil survey requires a greater effort for carrying it out, it eventually becomes more economical and efficient because it provides collecting a wide range of pedological data which can be subsequently used for various purposes, perhaps with some minor supplement. This kind of solution was promoted in this methodology.

Starting from this solution in the general flux of the soil survey two main stages can be distinguished : first, collecting and systematizing the basic pedological information, and second, interpreting information and evaluating soil resources for various purposes (see scheme 4 of "Introduction").

Corresponding to these two main stages, the methodology of soil survey was organized in two volumes discussing the methodology itself and a third one containing the annexes.

The *first volume* has an introductive chapter discussing the basis concepts used in soil survey, some general considerations (importance, objective, kind of studies, flux of activity), some general notes regarding the making of a soil survey, and also some aspects regarding computer storage and processing of pedological data by automated methods within the framework of a national soil data file.

The first part, which presents the methodology of soil surveys during the pedological data collection and systematization stages, is organized according to the work phases of the above-mentioned stages ; preparation phase, field phase, laboratory phase, data processing and synthesis phase and final phase (finishing and multiplication) ; the work flux of this stage is presented in the scheme 5 of "Introduction".

One of the basic ideas of the first part of the methodology is that the collecting data related to the soil profile and the environmental factors shall include the same elements and at a detailed level for any investigation scale ; the difference between maps at different scales is to be given only by the number of studied soil profile and, as a consequence, by the level of accuracy of the mapped soil units.

Corresponding to this idea, the chapters reffering to the work phases offer indications regarding the nature of the collected information, necessary equipment, work methods, analysis methods, way of derived element calculation, some details of analytical data interpreting, way of cartographical data presentation, way of soil-land (pedotop) characterization, content of report chapters ; one makes also the correlation with the Romanian soil classification system and the methodology of chemical and agrochemical analysis.

The volume comprises typified forms for registering climatical data, soil profile morphological description (main and secondary profiles), required soil analyses, soil territorial units description, chemical, physical and morphological characterization of the analysed profiles, legend-table for complex characterization of the soil and land mapping units.

The second part (2nd volume) deals with interpreting soil survey and especially the way of pedological data evaluation for various purposes by interpreting basic information, when necessary by some peculiar aspects connected to the specific interpretation purpose.

A classification of special purpose soil surveys (fig. 1-1) is presented in the introductory chapter of this volume. This classification is not an exhaustive one, between the various soil survey types existing many interpenetration aspects.

The methodology presents only those soil surveys which are more frequently met in the pedologist-user relations.

This part of the methodology was developed taking into account some general principles, among which the most important are the following :

— pedological data have to be presented in a generalized form, adapted to each individual purpose and in an understandable language for users ; this presentation became necessary since the pedological terminology developed in the last time is rather cryptic for nonspecialists and it is not very easy for them to understand a soil map ; at the same time, only a specialist is able to order and process the bulk of information included in a soil survey into an accessible manner corresponding to different practical requirements ;

— the purpose of the pedological data interpretation is the land classification or grouping acording to specific requirements for certain land use, for a certain kind of improvement or reclamation works or according to their productive potential for different crops, for grassland, for tree species etc. ; in this way, any possibly unfavourable evolution is pointing out and the presence of restrictive factors for the production and the necessity of applying some measures for diminishing or eliminating these restrictions are shown too ;

— the basic principle for land evaluation is the comparison between the requirements of land use or management and the characteristics of the land; therefore land evaluation is based on land data offered by the soil survey and on data regarding land use and land management (namely crop ecological and tehnological requirements, land reclamation and improvement requirements) offered by the respective agronomic disciplines;

— land evaluation generally has a regional impress; the land evaluation principles are the same, but the critical values of the relevant factors for determination of land classes are different from a region to another.

The general structure of the second volume takes into account the kind of evaluation of soil resources, for different purposes (Scheme 6, vol. I, "Introduction").

The structure of the different chapters is generally the same. Because of their complex nature, interpreting soil surveys include not only the specific management, reclamation or utilization aspects but also the connected aspects related to land planning and land rating. These last aspects may be present in any interpreting soil survey, but to avoid repeting them these problems constitute separate chapters of the methodology; consequently, the chapters concerning the special-purpose soil survey deal only with their specific aspects, for the other aspects references to other chapters are made.

Usually, the first part of each chapter comprises the purpose and the kind of the particular special-purpose soil survey and also the research (projection) phase (semi-detailed, detailed or intensive surveys) which determines the scale of the soil survey.

The special-purpose soil survey structure and the report content (adapted to the purpose and the survey level) and also the accompanying maps (capability maps, meliorative maps regarding the necessity and the suitability to improvment, land rating maps for different crops, maps of the land requirements and meliorative measures etc.) are presented.

Works necessary to carry out the special-purpose soil survey both in the field and data processing phases, are also shown including the report and map preparation, but only for specific aspects (for the connected aspects one refers to another chapters of this methodology).

The tables with soil and land (pedotop) grouping criteria into meliorative or production classes, subclasses or subunits of land (agrotop, silvotop), depending on their degree of capability or suitability taking into account the relevant factors for the respective purpose, are particularly important for data processing and map making.

As a common feature, any special-purpose soil survey has to point out the restrictions from which the development work efficiency on the one hand, and the nature and the intensity of the pedomeliorative or agrophytotechnical measures aiming at increasing the soil productive capacity on the other hand depend.

Starting from the restriction nature and intensity, the lands (pedotops) are grouped into meliorative or into capability classes, subclasses and groups (agrotops, silvotops or forest sites). The class is determined by the restrictive factor which has the greatest intensity (main factor), the subclass by the nature of restrictions and the group by the intensity of these restrictions. For most of the special-purpose soil survey, a system of six land classes was used.

By means of specific quantitative criteria, the system points out the necessity of improvement works and, implicitly, their intensity. The land rating completed the meliorative grouping in the case of all special-purpose soil surveys, and aims at evaluating the land productive capacity for different land uses or crops under different land improvement conditions.

The methodology of interpreting soil survey deals also with the necessity of the improvement work (which represents the soil survey object) and the suitability to the respective improvement work, namely the possibility and the difficulty level of the improvement work to be carried out.

The methodology makes evident some elements of physical soil characterization which serve to select the improvement solution and to calculate some technical elements, as infiltration rate and other soil features which contribute to the selection of the water application method in the case of irrigation, hydrophysical indices on which the calculation of water application is based, hydraulic conductivity which determines the kind of drainage and the distance between drains, the erodibility and soil hydrological reaction which intervene in the calculation of erosional control measures.

According to the methodology, this type of information is included in a hydrophysical regionalization presented as a special map showing territorial units homogeneous according to those soil physical features which are of interest for a specific kind of soil survey.

The directives of the methodology for special-purpose soil surveys represent a maxima content standard. Under certain conditions the presentation can be simplified, depending on the investigation scale and on the circumstances.

The third part of the methodology includes a list of the ecopedological parameters necessary to carry out the above mentioned soil surveys, useful in assuring the uniformity of information registering and systematization and also an unified form of soil survey presentation.

A number of 183 parameters is used, out of which 117 are simple parameters for soil characterization (from which 54 are morphological ones, 21-physical parameters, 38 chemicals parameters), 51 are simple parameters for characterization of other environmental condition and 15 are complex ones.

From the 183 parameters, 19 represent criteria to separate (divide) soil units and 10 criteria to separate land units; all these, together with another parameters, up to the figure of 71 parameters are considered as basic indicators for soil or land unit characterization, the remainder serving only for a supplementary characterization.

The selection of the criteria for soil and land unit characterization is done according to both taxonomic and scientific principles and also practical applied requirements (see the formulae 1 and 2 for pedotop and agrotop, vol I, Introduction).

In order to make easier the use of the ecopedological parameter system and its unitary application, each parameter is defined on a quantitative base (criteria) and divided into size classes; the class number and their corresponding intervals of values have been established in a way to represent significant steps (from the practical or applied point of view) of the soil-environment-plant-production activity relationships; the size class name (low... high) was established so that it offers only quantitative aspects and not an image relating to the quality or suitability, because these aspects are changing depending on the conditions and the purpose; the qualitative assessment of the respective feature will be made in the phase of pedological data interpretation depending on the purpose, according to the methodology of special-purpose soil surveys (second part).

The ecopedological parameters were correlated one with another whenever it was necessary. Each parameter has a symbol and a code in view to facilitate the data processing. The parameters dividing soil and land units and also some parameters used in special-purpose soil survey (edaphical volume etc.) have symbols both for maps and computer.

Whenever needed, tables describing ecopedological parameters were completed by diagrams, diagnostic criteria, calculation, formulae etc.

Some parameters have two or even three levels of detailness in view to their selective use, depending on the investigation scale, purpose and land complexity.

The third part of the methodology also includes models of forms, indicated to be used in special-purpose soil surveys, the filling up of these forms being made acording to the first part of the methodology indications.

Finally, we would like to point out that the new metodology for making and interpreting soil surveys is characterized by the following:

— the integration of the main aspects regarding soil classification, soil and land maping and applied interpretation of pedological information (by soil and land unit formulae, having an enriched informative content) into an unitary ensemble, having a lot of use possibilities; therefore this methodology leads to an ecological landscape survey;

— the diversification, as compared with the previous methodology in Romania, of the practical aspects of soil surveys, which can be used to solve many problems of land planning, management, utilization, exploitation;

— the uniform coding of the pedological information and also the uniform interpretative criteria of pedological data, assuring thus the unity in preparing soil survey and a greater efficiency in their utilization for synthesis works;

— assurance of necessary premises for pedological data retrieval and processing by informational methods;

— the constitution of land meliorative units (classes, subclasses, groups) based on the most significant soil and environmental characteristics from the point of view of the purpose for which the soil survey is made;

— attaching a greater importance to the soil physical characteristics by delineation of hydrophysical districts and subunits;

— presentation of the results in an adequate manner, easier to understand and to apply by the users and with a terminology accesible to nonspecialists;

— the increase of the attention paid by the pedologists to the pedological data interpretation and, implicitly, the increase of the utilization degree of soil surveys by users.

VOLUME I

LIST OF PLATES

Schema 1 — Formula of a land cartographic unit (pedotop) (for pedological maps at large scale)
Schema 2 — Formula or a land capability (on suitability) unit
Schema 3 — Schema with pedological horizon notations
Schema 4 — Main stages of the soil survey
Schema 5 — Schema of the activity flux during soil survey making
Schema 6 — Schema of the activity flux during soil survey interpreting for different purposes
Schema 7 — Key for soil taxonomy

LIST OF FIGURES

Fig. 2-1 — Chart for mottles or skeleton percentage estimation (see also fig. 2-2)
Fig. 2-2 — Chart for mottles or skeleton estimation (see also fig. 2-1)
Fig. 2-3 — Chart for granular and crumb structure estimation
Fig. 2-4 — Chart for subangular blocky structure estimation
Fig. 2-5 — Chart for prismatic, columnlike and columnar structure estimation
Fig. 2-6 — Chart for platy structure estimation
Fig. 3-1 — Diagram for saturated hydraulic conductivity estimation (K, mm/h) of mineral soils
Fig. 3-2 — Nomogram for determining the sodium adsorption ratio (SAR) of a saturation extract and for estimating the corresponding echangeable-sodium percentage (ESP) of a soil in equilibrium state with the saturation extract.
Fig. 3-3 — Classes and types depending on the anionic and cationic chemical composition (relative content of different ions expressed by % of me sum, anions+cations)
Fig. 3-4 — Nomogram for determining the sodium adsorption ratio (SAR) of the irrigation water and determining the corresponding exchangeable sodium percentage (ESP) of a soil (% of T) in equilibrium state with the respective irrigation water.
Fig. 3-5 — Richards diagram for classification of water for irrigation
Fig. 3-6 — Florea diagram to estimate water quality for irrigation. Characterization of water classes:
— *Class I:* excellent irrigation water;
— *Class II:* very good to good irrigation water;
— *Class III:* good-satisfactory irrigation water; good for the most cropped plants, especially on medium and light textured soils, having a good drainage; satisfactory for sensitive plants and heavy soils or with a defficient drainage. Amendment with gypsum and / or periodical leaching are necessary in some cases
— *Class IV:* satisfactory-unsatisfactory irrigation water; satisfactory for the most cropped plants, especially on light and medium textured soils, with a good drainage; unsatisfactory for sensitive plants and heavy soils with a defficient drainage; periodical leaching and/or amendment with gypsum are usually necessary
— *Class V:* unsatisfactory irrigation water; unsatisfactory for the most cropped plants. especially on heavy and medium textured soil; admissible in extreme cases on light textured soils with a good drainage, especially under humid climatical conditions. Periodical leaching and/or amendment with gypsum are very necessary
— *Class VI:* harmful irrigation water; harmful for all cropped plants; it can be accepted only on special conditions (sandy soils or with a very good drainage and a rainy period during the cold season); periodical leaching and/or amendament with gypsum are necessary
— salinization hazard; a — alkalization hazard; sa — salinization and alkalization hazard

NOTE: If the irrigated area drainage is defficient, secondary salinization phenomena can occur even if the irrigation water quality is very good, the salinity and alkalinity phenomena being possible to be intensified in all these cases.

BOLNASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

LIST OF TABLES

Table 2-1 — Criteria for soil texture estimation in field
Table 2-2 — Minimum number of main and secondary profiles per 100 ha
Table 2-3 — Number of soil profiles, per 100 ha, for soil sampling
Table 3-1 — Field moisture capacity estimation for mineral soils without spodic characters and without amorphous materials based on texture and bulk density
Table 3-2 — Field capacity estimation for mineral soils without spodic characters and without amorphous materials based on moisture equivalent and bulk density
Table 3-3 — Field capacity estimation for mineral soils without spodic characters and without amorphous materials based on soil suction
Table 3-4 — C/N ratio-humus type relation in forest soils
Table 3-5 — Active amorphous material, as a diagnostic criterion of the spodic process
Table 3-6 — Classes of natural waters depending on their reaction (*p*H)
Table 3-7 — Degrees of an ion participation in water chemical composition
Table 3-8 — Criteria for rapid determination of natural water groups (depending on salt nature)
Table 3-9 — Table used for *p*Hc value calculus
Table 3-10 — Directives for irigation water quality interpretation (according to FAO, 1976)
Table 4-1 — Soil map. Legend of colours
Table 4-2 — Relief map. Legend of colours
Table 4-3 — Soil erosion. Legend of colours, hatches and signs

LIST OF ANNEXES

Annex I-1 — Climatological form
Annex I-2 — Description form for main soil profile
Annex I-3 — Description form for secondary soil profile
Annex I-4 — Form for soil/water samples and necessary analysis
Annex I-5 — Soil territorial unit (US) form
Annex I-6 — Representative profile form
Annes I-7 — Form for microzone characterization
Annex I-8 — Legend-table of soil units
Annex I-9 — Legend-table of land units (pedotop)
Annex I-10 — Physical features of .... (form)
Annex I-11 — Chemical features of .... (form)

VOLUME II

LIST OF FIGURES

Fig. 1-1 — Soil survey classification depending on purposes
Fig. 6-1 — Method of root registration in field
Fig. 6-2 — Root distribution for fruit-tree species grafted on rootstock with deep rooting: (a) — normal rooting (b) — and (c) — rooting modified by the influence of some restrictive soil conditions
Fig. 8-1 — Correction of annual mean temperature depending on the slope gradient and the exposure
Fig. 8-2 — Correction of annual mean precipitations depending on the slope gradient and the permeability
Fig. 8-3 — Chiriță climatical diagram

LIST OF TABLES

Table 6-1 — Differentiated capacity of rooting penetration into some lithological materials for five fruit tree rootstocks
Table 6-2 — Classes of orchard productivity depending on the production determinants
Table 6-3 — Time necessary to a species to succed to itself or to another species (from M. Fregoni)

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Table 16-1 — Classes of soil pollution
Table 16-2 — Activities generating pollution
Table 16-3 — Tolerable concentrations of soil different elements according to admissible limits for plants
Table 16-4 — Maximum concentration of microelements reccommended for irrigation waters

LIST OF ANNEXES

Annex 2-1 — Categories of land resources depending on their capability
Annex 3-1 — Abbreviations of land uses and crops utilised in the following annexes
Annex 3-2 — Current land rating coeficients for the corrected mean annual temperature
Annex 3-3 — Current land rating coefficients for the corrected mean annual rainfall
Annex 3-4 — Current land rating coefficients for the soil gleyization degree
Annex 3-5 — Current land rating coefficients for the soil pseudogleyization degree
Annex 3-6 — Current land rating coefficients for soil salinization or alkalization degree
Annex 3-7 — Current land rating coefficients for soil texture within Ap horizon or the first 20 cm of soil
Annex 3-8 — Current land rating coefficients for soil pollution degree
Annex 3-9 — Current land rating coefficients for land slope gradient
Annex 3-10 — Current land rating coefficients for landslides
Annex 3-11 — Current land rating coefficients for groundwater depth
Annex 3-12 — Current land rating coefficients for flooding hazard
Annex 3-13 — Current land rating coefficients for total porosity
Annex 3-14 — Current land rating coefficients for total $CaCO_3$ content
Annex 3-15 — Current land rating coefficints for soil reaction within Ap horizon or the first 20 cm
Annex 3-16 — Current land rating coefficients for soil edaphical volume
Annex 3-17 — Current land rating coefficients for humus storage
Annex 3-18 — Current land rating coefficients for surface waterlogging hazard
Annex 3-19 — Potential land rating coefficients for embankment works
Annex 3-20 — Potential land rating coefficients for surface drainage
Annex 3-21 — Potential land rating coefficients for pipe drainage
Annex 3-22 — Potential land rating coefficients under irrigation conditions
Annex 3-23 — Potential land rating coefficients by preventing and controlling salinization and alkalization
Annex 3-24 — Potential land rating coeficients for preventing and controlling soil erosion
Annex 3-25 — Potential land rating coefficients for construction of terraces
Annex 3-26 — Potential land rating coefficients for soil liming or gypsing
Annex 3-27 — Potential land rating coefficients for deep soil loosening
Annex 3-28 — Potential land rating coefficients for intensive fertilization
Annex 3-29 — Potential land rating coefficients for pollution control
Annex 3-30 — Form of pedological and physical-geographical characterization
Annex 3-31 — Table of area evidence (form)
Annex 3-32 — Form for calculation of current land rating
Annex 3-33 — Colour legend for land rating maps
Annex 4-1 — General formula of the land capability mapping unit
Annex 4-2 — Legend example for the land capability map
Annex 4-3 — Legend example for the land requirements and agropedomeliorative measures map
Annex 4-4 — Suitability of lands for various crops
Annex 4-5 — Criteria of land grouping according to their capability
Annex 4-6 — Elements of characterization at the land subgroup level
Annex 4-7 — Qualitative land evaluation for crops
Annex 4-8 — Criteria for land framing depending on their edaphical suitability
Annex 4-9 — Wheat zonation
Annex 4-10 — Maize zonation
Annex 4-11 — Sunflower zonation
Annex 4-12 — Sugar beet zonation
Annex 4-13 — Flax-oil and flax-fibre zonation

Annex 4-15 — Clover climatic zones
Annex 4-16 — Alfalfa climatic zones
Annex 5-1 — Criteria of land meliorative grouping in view to vineyard management
Annex 5-2 — Criteria of land grouping depending on their suitability for vineyard
Annex 6-1 — Criteria of land grouping depending on their suitability to fruit growing
Annex 6-2 — Variation of the production potential depending on the age and thickness of the trunk of various fruit-growing species
Annex 6-3 — Criteria of land grouping in view to orchard management
Annex 6-4 — Criteria of land grouping in suitability classes for apple tree growing
Annex 6-5 — Criteria of land grouping in suitability classes for pear tree growing
Annex 6-6 — Criteria of land grouping in suitability classes for plum tree growing
Annex 6-7 — Criteria of land grouping in suitability classes for cherry tree growing
Annex 6-8 — Criteria of land grouping in suitability classes for sour cherry tree growing
Annex 6-9 — Criteria of land grouping in suitability classes for apricot tree growing
Annex 6-10 — Criteria of land grouping in suitability classes for peach tree growing
Annex 7-1 — Criteria of land grouping depending on their capability for grassland use (under natural condition)
Annex 7-2 — Elements of characterization at the land subgroup level
Annex 7-3 — Criteria of land meliorative grouping in view to grassland management
Annex 7-4 — Elements of characterization at the land subgroup level
Annex 7-6 — Technologies recommended for grassland management
Annex 7-6 — Grassland improvement works
Annex 8-1 — Size classes of ecological factors for establishing the ecological features and the forest suitability of forest sites and ecosystems of Romania
Annex 8-2 — Suitability classes of ecological factors for spruce
Annex 8-3 — Suitability classes of ecological factors for fir
Annex 8-4 — Suitability classes of ecological factors for sessile oak and beech
Annex 8-5 — Suitability classes of ecological factors for hornbeam and lime
Annex 8-6 — Suitability classes of ecological factors for maple and wild cherr
Annex 8-7 — Suitability classes of ecological factors for cerris and yellow oak
Annex 8-8 — Suitability classes of ecological factors for ash tree
Annex 8-9 — Suitability classes of ecological factors for pedunculated oak and greyish oak
Annex 8-10 — Suitability classes of ecological factors for locust tree
Annex 8-11 — Representative constellations of ecological factor suitability for establishing the potential production class
Annex 8-12 — Criteria of land grouping depending on their forest capability
Annex 8-13 — Ecological characteristics and factor suitability for forest species
Annex 9-1 — Formula of land meliorative unit (from the water excess point of view)
Annex 9-2 — Criteria of flat land grouping depending on the limitative factors and the necessity of improvement works for water excess control
Annex 9-3 — Elements of characterization at the land subgruop level
Annex 9-4 — Example of a map legend with the land meliorative grouping for improvement by works of water excess control
Annex 9-5 — Example of a map legend with requirements and measures of melioration and management
Annex 10-1 — General formula for the land meliorative unit (from land irrigation point of view)
Annex 10-2 — Criteria of land meliorative grouping depending on the suitability to irrigation
Annex 10-3 — Legend of land classes and subclasses according to the irrigation suitability
Annex 10-4 — Legend of reclamation requirement map
Annex 11-1 — Suplementary criteria for establishing land suitability for irrigation with waste waters
Annex 12-1 — Land grouping according to their suitability for rice cropping
Annex 12-2 — Explanatory legend of the reclaiming units according to their suitability for rice cropping
Annex 12-3 — Land rating coefficients corresponding to the parameters which determine the yield level of the rice crop

Annex 12-4 — Corrective coefficients for the quality of the rice paddy management works
Annex 13-1 — Meliorative unit formula for lands affected by sheet erosion or other associated kinds of degradation
Annex 13 2 — Meliorative unit formula for gully erosion formations
Annex 13-3 — Meliorative unit formula for areas affected by landslides
Annex 13-4 — Criteria for meliorative grouping in view to complex management of arable land situated on slopes
Annex 13-5 — Elements of characterization at the land subgroup level
Annex 13-6 — Legend map example for land meliorative grouping in view to complex management — Dăişoara and Felmer territories
Annex 13-7 — Legend map example for requirements and improvement measures for land management and soil reclamation — Dăişoara and Felmer territories — 1 : 10 000 scale
Annex 13-8 — Form for characterization of the deep erosion formations; management requirements
Annex 13-9 — Form for characterization of the areas affected by landslides; management requirements
Annex 14-1 — Formula of land suitability unit from the glass house location point of view
Annex 14-2 — Criteria for land grouping according to their suitability for glasshouse
Annex 14-3 — Elements of characterization at the land subgroup level
Annex 15-1 — Grouping of dump materials according to their suitability for recultivation
Annex 17-1 — Form for characterization of the land meliorative units
Annex 17-2 — Form for characterization of hydrophysical units

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

СОДЕРЖАНИЕ

Summary 5
Содержание 17

ВВЕДЕНИЕ
(Н. Флоря)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ
(Н. Флоря, В. Бэлэчану)

Уточнение ряда понятий 31
Значение, предмет, цель, задача 35
Методика работы 36
Категории почвенных исследований в зависимости от цели 42
Почвенные исследования в зависимости от масштаба 43
Жизнеспособность почвенных исследований 44
Общие рекомендации для разработки почвенного исследования 45
Накопление почвенных данных на ЭВМ и их автоматическая обработка . . 46

ЧАСТЬ I

ПОЧВЕННАЯ СЬЕМКА
(Авторы: Н. Флоря, В. Бэлэчану, Лучия Влад, Елисабета Мариан, Анишоара Рышновяну;
Сотрудники: А. Канараке, И. Драгу, Адриана Григореску, М. Наке, М. Парики, И. Рышовяну, Джорджета Унтару)

1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

1.1. Установление тематики исследования 51
1.2. Подготовка рабочей топографической базы и аэрофотограмм 51
1.3. Сбор и изучение материала 53
1.4. Разработка предварительного рабочего плана или проекта исследований 53
1.5. Подготовка рабочих инструментов и оборудования 54
1.6. Средства транспорта 54

2. ЭТАП ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Организация деятельности 55
2.2. Изучение природных условий 56
2.3. Морфогенетическое изучение почвы 62
2.4. Диагноз почвы и включение ее в таксономию почв 73
2.5. Почвенная съемка 74
2.6. Взятие почвенных образцов 82
2.7. Определения, произведенные на месте 88
2.8. Координация, направление и контроль 91

3. ЛАБОРАТОРНЫЙ ЭТАП — ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ

3.1. Подготовка и хранение почвенных образцов для анализов 94
3.2. Анализы почвы 95
3.3. Анализ грунтовой и оросительной воды 122
3.4. Составление бюллетеней анализа 134

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

4. ЭТАП ОБРАБОТКИ И ОБОБЩЕНИЯ ДАННЫХ

4.1. Систематизация полевых данных, сравнение и дополнение их лабораторными данными 135
4.2. Составление карт почв и земель, коррелятивных карт 136
4.3. Редактирование текста почвенного исследования (очерка) 154

5. ФИНАЛЬНЫЙ ЭТАП

5.1. Заключительная ревизия 166
5.2. Печатание на пишущей машинке 166
5.3. Изготовление и размножение диаграмм и рисунков 166
5.4. Картографирование и размножение карт 166
5.5. Легенда катры 168
5.6. Проверка и поправка текста, диаграмм и карт 168
5.7. Утверждение исследования 168

Приложения I-1 до I—11 171
Литература 189

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

МЕТОДИКА ПОЧВЕННОЙ СЪЕМКИ

Резюме

Настоящая методика содержит порядок, нормы и рекомендации осуществления в Румынии почвенной съемки в различных масштабах и целях. Вместе с „Румынской системой классификации почв" и трудом „Методы химического анализа почв" она составляет основной материал, регламентирующий с технической и методологической точек зрения выполнение упомянутых работ. В то же время она обеспечивает интеграцию аспектов классификации почв, почвенной съемки и прикладной интерпретации информации о почве и среде в единое целое, с многочисленными возможностями использования.

При разработке методики учитывался тот факт, что *главными задачами* почвенных съемок являются:

— установление и разграничение единиц почвы и земли[1], конкретизирующихся на карте почв и земель;

— морфологическая, физическая и химическая характеристика разграниченных на карте единиц почвы;

— характеристика природных условий изучаемой территории;

— установление природы и интенсивности ограничительных факторов сельскохозяйственной и лесной продукции и нуждаемости в мелиорации;

— прогноз эволюции почв в условиях применения мелиоративных мер и развития интенсивного сельского хозяйства, в том числе выявление мер, необходимых для предотвращения опасности деградации;

— указание способа использования и оптимального хозяйствования земель в целях получения максимальной продукции;

— группировка земельных единиц в зависимости от цели, для которой осуществляется съемка;

— бонитировка земель и их группировка по классам пригодности для различных культур.

Главными направлениями, устанавливаемыми данной методикой в связи с разработкой почвенных исследований, являются:

— сбор в поле достаточного количества элементов о почве и природных условиях, так чтобы первичные (основные) данные отвечали любым проблемам практического характера в связи с наилучшим использованием и освоением почвенных ресурсов;

— возможно более точное определение элементов почвы и среды при помощи характерных параметров (почвенно-экологических показателей) и их количественное подразделение так, чтобы установленные интервалы (слабый, умеренный... чрезмерный; очень низкий, низкий... исключительно высокий и др.) имели экологическое, технологическое значение или отражали изменения практического значения;

— организация основных элементов, собранных в поле, в систематизированной и зашифрованной форме (символы и шифры почвенно-экологических показателей и их организация в общих формулах территориальных единиц почвы и земли — недотопах), с тем чтобы облегчить переработку и дальнейшее использование данных и их интерпретацию в различных целях;

— установление способа выражения на карте почвенных данных в соответствии с вышесказанным, а также обобщающей формы (таблицы) характеристики изобра-

[1] Понятие земля включает почву и остальные условия среды, в которой развиваются растения (биотоп)

женных на карте почвенных единиц не только при помощи собранных в поле элементов, но и лабораторных данных, полученных вследствие анализа почвы, или вытекающих из них характеристик;

— использование специфичных критериев интерпретации данных для оценки земель в различных целях и установления нуждаемости в мелиорации в различных условиях использования и реализации мелиоративного сооружения;

— систематизация данных так, чтобы обеспечить их ввод в банк данных в целях дальнейшей обработки;

— составление очерков и, главным образом, представление их элементов прикладного характера в возможно более простой, доступной заинтересованным лицам (проектировщикам, заведующим фермами и др.).

Необходимость проведения в Румынии большого объема работ по почвенной съемке за короткие сроки, в очень разнообразных целях (орошение, осушение, борьба против эрозии почвы, землеустройство, пересмотр видов пользования и др.) поставила вопрос выбора между специальным почвенным исследованием, разработанным непосредственно для определенных целей, и комплексным почвенным исследованием, содержащим основную информацию, которое можно было бы использовать при различной интерпретации. На первый взгляд кажется выгодной разработка первого типа исследований, специальных, поскольку она осуществляется быстрее; однако информация, полученная таким образом, довольно ограничена и ее невозможно эффективно использовать и в других целях. Хотя разработка комплексных почвенных исследований требует больших усилий, она выступает более рациональной и экономичной, обеспечивает накопление богатого фонда почвенных данных, которые можно использовать в различных целях, иногда с небольшими дополнениями. Такое решение было принято при разработке настоящей методики.

Исходя из этого решения в общей деятельности по разработке почвенных исследований различаются две основные стадии: первая — сбор и систематизация основной почвенной информации и вторая — интерпретация информации и оценка почвенных ресурсов в определенной цели или в различных целях (см. и схему 4 в „Введении").

Соответственно этим двум основным стадиям методика почвенной съемки была разделена на две части методики как таковой, к которым добавляется третья часть, содержащая приложения к первым двум.

Первый том открывается вступительной главой, в которой уточняются основные понятия, используемые при почвенной съемке, приводятся общие соображения в связи с почвенными исследованиями (значение, цель, задача, категории исследований, процесс разработки), делаются общие замечания в связи со способом реализации почвенной съемки и вкратце обсуждается вопрос введения почвенной информации в памятное устройство ЭВМ и обработки данных в рамках национального банка данных.

Часть I, трактующая методику почвенной съемки на стадии сбора и систематизации почвенных данных, составлена в соответствии с этапами деятельности в рамках упомянутой стадии, а именно: подготовительный этап, этап полевой почвенной съемки, лабораторный этап, этап обработки и обобщения данных и финальный этап доработки, издания, размножения (порядок работ на данной стадии разработки излагается в схеме 5 „Введения").

Одна из фундаментальных идей, заложенных в основу описания методики в первой части, состоит в том, что сбор данных о почвенном профиле и природных факторах в наблюдательных пунктах (в том числе совокупность лабораторных анализов) относятся к тем же элементам и проводится на детальном уровне независимо от масштабов работы, причем разница между стадиями и картами различных масштабов определена числом изученных наблюдательных пунктов и, следовательно, разницей в точности разграничения почвенных единиц, нанесенных на карте.

Соответственно этой идее главы, относящиеся к этапам работы, трактуются подробно, даются указания в связи с природой информации, подлежащей сбору, необходимой аппаратурой и оборудованием, способом работы, методами анализа, вычислением производных элементов, приводятся некоторые детали интерпретации аналитических данных, способа представления картографических данных, содержанием глав соответствующей стадии и др. и осуществляется кореляция с румынской системой классификации почв и методикой химического и агрохимического анализа.

В приложении к тому приводятся типовые бланки для данных о климате, морфологического описания главных и дополнительных почвенных профилей, бор-

дерo для заказа почвенных анализов, бланки для описания территориальных почвенных единиц и для данных морфологической, физической и химической характеристики анализируемых профилей и, наконец, таблицы-легенды для обобщающе-комплексной характеристики картографических единиц почвы и земли.

Часть II (том II) отведена специальной почвенной съемке и в особенности способам оценки почвенных данных в различных целях путем интерпретации основной информации, эвентуально с некоторыми дополнениями специфического характера в зависимости от цели. Во вступительной главе данного тома приводится классификация специальных исследований (рис. 1-1), которая не является ни исчерпывающей, ни абсолютной, так как между почвенными исследованиями существуют многочисленные взаимосвязи.

В методике учитывается лишь часть специальных исследований, более часто встречающихся в отношениях между почвоведом и пользователем.

При разработке второй части методики учитывались некоторые общие принципы, наиболее важными из которых являются следующие:

— почвовед должен представлять почвенные данные в обобщенной форме, соответствующей установленной задаче или цели и в легко доступных терминах для тех, к кому обращаются; это с одной стороны потому, что одновременно с наукой развилась и несколько сложная для неспециалистов терминология и им с трудом удается расшифровывать почвенную карту, а с другой потому, что множество информаций, включенных в почвенное исследование, может систематизировать и обрабатывать в доступной форме, отвечающей разнообразным требованиям практики лишь специалист;

— цель интерпретации почвенных данных — это в первую очередь классификация и группировка земель по их специфическому поведению при определенном виде пользования, определенном виде устройства — мелиорации или по их продуктивному потенциалу для различных культур, для лугов, для различных видов плодовых деревьев и др.; подчеркивается таким образом возможная эволюция с неблагоприятными последствиями или наличие ограничительных факторов для производства и необходимость принятия мер по их умалению или устранению;

— основным принципом оценки почв является сравнение требований одного вида землепользования или землеустройства с характеристиками соответствующей территории; поэтому оценка земли осуществляется исходя из данных о соответствующей территории, предоставляемых почвенной съемкой, а также от данных о землепользовании или устройстве земли (экологические и технологические требования культур, нуждаемость в землеустройстве или мелиорации), предоставляемых соответствующими дисциплинами в области агрономии;

— оценка земель носит, как правило, региональный отпечаток; принципы оценки одинаковы, однако критические величины факторов или свойств, определяющих для установления категорий, отличаются от одной зоны к другой.

Общая структура второй части методики учитывает этапы (фазы) деятельности на стадии оценки почвенных ресурсов в различных целях (схема 6, том 1, „Введение“)

Структура различных глав тома, касающиеся методологии разработки специальных почвенных исследований, в общих чертах похожа. Так как речь идет о комплексных по своей природе исследованиях, они содержат не только специфичные аспекты землеустройства, мелиорации или землепользования, но и смежные аспекты, связанные с организацией территории, использованием сельскохозяйственных угодий, оценкой их производительной способности и т.д. Следовательно, эти последние аспекты могут появляться в любом почвенном исследовании прикладного характера; чтобы избежать повторения в настоящей методике они представлены в отдельных главах. В результате, в главах, относящихся к различным специальным почвенным исследованиям, подробно описываются методологически лишь специфичные для соответствующего исследования аспекты, для других же делаются ссылки на надлежащие главы труда.

Обычно в первой части каждой главы, касающейся почвенной съемки, указывается цель или тип исследования (осушение, орошение и др.), а также фаза проектирования (заказ, проект сооружения, деталь сооружения), определяющая степень детализации исследования.

Описываются структура и содержание почвенного исследования, приспособленные к специфике и этапу изучения, а также сопровождающие карты (в первую очередь карты, отражающие возможность употребления в различных целях, поч-

венно-мелиоративные карты, указывающие на необходимость и возможность устройства, карта пригодности для различных культур, карты нуждаемости и мер по мелиорации и т.д.).

Далее перечисляются работы, необходимые для разработки специального почвенного исследования, как на полевом, так и на камеральном этапах, в том числе в связи с разработкой очерка и сопровождающих карт, однако только для строго специфичных специальному почвенному исследованию аспектов (для других аспектов исследования, указываются другие главы настоящей методики).

При обработке данных и составлении карт особое значение имеют таблицы с критериями группировки почв и земель (педотопов) в классы, подклассы, мелиоративные или производственные единицы земель (агротопы и лесотопы) в зависимости от степени употребления или пригодности, учитывая опередляющие для данной цели факторы или свойства. Общей характеристикой специальных исследований является то, что они должны выявлять ограничения, от которых в частности зависит эффективность объектов капитального строительства и производства, а также природа и интенсивность почвенно-мелиоративных или агро-фитотехнических мер по повышению производительности почвы. Исходя из природы и интенсивности ограничений земли (педотопы) группируются по классам, подклассам, мелиоративным группам и группам употребления (агротопы, лесотопы или станции), причем классы определяются наиболее интенсивным ограничительным (главным) фактором, подклассы — природой ограничений, а группа — их интенсивностью. В большинстве случаев была принята и обобщена единая система шести классов земель, которая выявляет, при помощи хорошо определенных количественных факторов, нуждаемость в работах по мелиорации, благоустройству и др. и, в то же время, их интенсивность. Бонитировка земель (установление их пригодности к культурам) дополняет во всех исследованиях мелиоративные группировки и нацелена на установление производительной способности земель для различных пользований или культур, с различными мелиоративными сооружениями, соответственно категории специального почвенного исследования.

Методика специальных почвенных исследований касается ряда аспектов нуждаемости в работе по благоустройству (составляющей предмет исследования) и возможности и трудности проведения соответствующей работы.

Методика выявляет также некоторые элементы физической характеристики почвы, которые способствуют выбору решения по благоустройству, а также вычислению некоторых его технических элементов. Такими являются скорость впитывания и другие свойства почвы, которые учитываются при выборе метода полива в случае орошения, гидрофизические показатели, на основе которых вычисляется норма полива, влагопроводность, от которой зависит способ дренажа и расстояние между дренами, эродируемость и гидрологическая реакция, учитываемые при расчете противоэрозионных работ и др. В духе методики эта информация конкретизируется в гидрофизическом районировании, представленном в форме специальной картограммы, отображающей, путем детализации и перегруппировки почвенных единиц на почвенной карте, территориальные единицы, однородные с точки зрения тех физических свойств почвы, которые интересуют в случае устройства, составляющего предмет исследования.

В заключение этой части нужно сказать, что положения методики для специальных почвенных исследований представляет собой максимальную норму содержания, в определенных случаях представление может быть упрощено в зависимости от масштабов и необходимости.

Часть III методики охватывает почвенно-экологические показатели, необходимые для разработки упомянутых исследований, полезные для обеспечения единства регистрирования и систематизации информации и унитарного представления (униформизации) почвенных исследований. Были определены 183 показателя, на которых 117 — простых, для охарактеризования почв (54 морфологические, 21 физический, 38 химических), 51 — простой для охарактеризования других условий среды, и 15 комплесных.

Из 183 показателей 19 являются делителями почвенных единиц, а 10 — единиц земли; они и другие, до 71, считаются основными показателями для характеристики почвенных или земельных единиц, а остальные служат для дополнительной характеристики.

Отбор критериев характеристики почвенных и земельных единиц был произведен как соответственно таксонометрическим, научным принципам, так и потреб-

ностям практического, прикладного порядка (см. формулы 1 и 2 для педотопа и агротопа, том 1, введение).

Чтобы облегчить использование системы почвенно-экологических факторов и ее единое применение каждый показатель был определен на основе количественных критериев и разделен на классы величин; число классов и соответствующие им интервали величин были установлены так, чтобы составлять важные с практической точки зрения ступени отношений почва-среда-растение-производственная деятельность; наименование классов величин (низкий,... высокий) было реализовано так, чтобы не составлять картину качества или пригодности, поскольку они варьируют в зависимости от условий и цели; качественная оценка данных свойств будет производиться на этапах интерпретации почвенных данных в зависимости от цели, соответственно методике разработки специальных исследований (часть II).

Почвенно-экологические показатели коррелировались между собой когда представлялся случай; авторы пытались изложить их в единую форму. Каждый показатель получил символ и шифр, которые облегчали бы обработку данных. Показатели — делители почвенных и земельных единиц, а также ряд показателей, используемых в специальных исследованиях (эдафический объем и др.) получили символы как для карт, так и для калькулятора.

При необходимости почвенно-экологические показатели были дополнены диаграммами критериев включения или способами вычисления.

Некоторые показатели приводятся на двух и даже на трех уровнях детализации в целях их селекционного использования в зависимости от масштабов, цели исследования и комплексности земли.

В конце третьей части методики приводятся типовые бланки, используемые для специальных почвенных исследований, причем данные записываются в них соответственно рекомендациям первой части настоящей методики.

В заключение следует отметить, что новая методика разработки почвенных исследований характеризуется:

— интеграцией аспектов классификации почв, картирования почв и земель и прикладной интерпретации почвенной информации (посредством формул почвенных и земельных единиц, с обогащенным информационным содержанием) в единый ансамбль с многочисленными возможностями использования; таким образом методика приводит к экологическому картированию ландшафта

— диверсификацией — в сравнении со старыми рабочими указаниями в Румынии — прикладной черты почвенных исследований, которые можно использовать в решении многочисленных проблем землеустройства, мелиорации, использования;

— униформизацией и кодификацией почвенной информации и объединением критериев интерпретации почвенных данных, что обеспечивает единство при разработке почвенных исследований и повышенную эффективность их использования в обобщающих работах;

— обеспечением необходимых предпосылок обработки почвенных данных информационными средствами;

— созданием земельных мелиоративных единиц (классов, подклассов, группировок) на основе наиболее существенных характеристик почвы или среды с точки зрения цели, в которой проводится почвенная съемка;

— растущим значением, придаваемым физическим свойствам почвы путем выделения гидрофизических дистриктов как земельные единицы нижнего разряда;

— представлением результатов в адекватной, легче понимаемой и используемой заинтересованными лицами форме, с доступной неспециалистам терминологией;

— углублением значения, придаваемого почвоведом интерпретации почвенных данных и, следовательно, повышением возможности использования почвенных исследований всеми заинтересованными лицами.

ЧАСТЬ I

СПИСОК СХЕМ

Схема 1 — Формула полевой картографической единицы-педотопа (для почвенных карт в крупном масштабе)
Схема 2 — Формула единицы земли с точки зрения производства или мелиорации
Схема 3 — Схема обозначения почвенных горизонтов

Схема 4 — Основные стадии почвенной съемки
Схема 5 — Схема этапов деятельности на стадии сбора и ситсематизации почвенных данных
Схема 6 — Схема этапов деятельности на стадии оценки почвенных ресурсов в различных целях
Схема 7 — Способ установления типов почвы

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 2-1 — Оценка пропорции пятен или скелета (см. и рис. 2-2)
Рис. 2-2 — Оценка пропорции пятен или скелета (см. и рис. 2-1)
Рис. 2-3 — Оценка зернистой и мелкокомковатой структуры
Рис. 2-4 — Оценка глыбистой структуры
Рис. 2-5 — Оценка призматической, столбчато-призматической и столбчатой структуры
Рис. 2-6 — Оценка пластинчатой структуры
Рис. 3-1 — Диаграмма для оценки влагопроводности
Рис. 3-2 — Номограмма для определения величины SAR насыщенного экстракта и для установления процента обменного натрия в почве при равновесии с насыщенным экстрактом
Рис. 3-3 — Классы и типы вод по анионному или катионному химическому составу (относительное содержание различных ионов в процентах к сумме ме, анионы+катионы)
Рис. 3-4 — Номограмма для определения величины SAR оросительной воды и для оценки величины процента обменного натрия (% к Т), соответствующей почве при равновесии с соответствующей оросительной водой
Рис. 3-5 — Диаграмма Ричардса для классификации оросительных вод
Рис. 3-6 — Диаграмма Флоря для оценки качества оросительных вод

Характеристика классов грунтовых вод, используемых для орошения:

— Класс I: превосходные оросительные воды

— Класс II: Очень хорошие — хорошие оросительные воды

— Класс III: Хорошие — удовлетворительные оросительные воды; пригодны для большинства культурных растений, в особенности на средних и легких почвах, с хорошим дренажем; удовлетворительны для чувствительных растений и тяжелых почв или почв с дефицитным дренажем. В некоторых случаях необходимы гипсование и/или периодические промывки;

— Класс IV: удовлетворительно-неудовлетворительные оросительные воды; удовлетворительные для большинства культурных растений, в особенности на легких и средних почвах, с хорошим дренажем; неудовлетворительные для чувствительных растений и для тяжелых почв или почв с дефицитным дренажем; обычно необходимы периодические промывки и/или гипсование

— Класс V: неудовлетворительные оросительные воды; неудовлетворительны для большинства культур, в особенности на тяжелых и средних почвах; допускаются в исключительных случаях на легких почвах с хорошим дренажем, в особенности в более увлажненном климате. Периодические промывки и/или гипсование необходимы во всех случаях

— Класс VI: вредные оросительные воды; вредные для всех видов культур; допускаются лишь в специальных условиях (на песчаных почвах и почвах с очень хорошим дренажем и в дождливый период холодного времени года); необходимы периодические промывки и/или гипсование.

ЗАМЕЧАНИЕ: При несоответствующем дренаже орошаемой земли могут возникать явления вторичного засоления даже если качество оросительной воды очень хорошее (явления засоления или осолонцевания могут существенно интенсифицироваться во всех случаях)

СПИСОК ТАБЛИЦ

Табл. 2—1 — Критерий оценки механического состава почвы в поле
Табл. 2—2 — Минимальное число главных и дополнительных профилей на 100 га
Табл. 2—3 — Число почвенных разрезов на 100 га, из которых берутся образцы для лабораторных анализов
Табл. 3—1 — Оценка полевой влагоемкости минеральных почв без сподикового

характера и аморфных материалов на основе механического состава и объемного веса
Табл. 3—2 — Оценка полевой влагоемкости минеральных почв без сподикового характера и аморфных материалов на основе эквивалента влажности и объемного веса
Табл. 3—3 — Оценка полевой влагоемкости минеральных почв без сподикового характера и аморфных материалов на основе сосущей силы
Табл. 3—4 — Соотношение C/N — тип гумуса в лесных почвах
Табл. 3—5 — Активный аморфный материал — критерий установления сподикового характера
Табл. 3—6 — Классы натуральной воды в зависимости от реакции (pH)
Табл. 3—7 — Степень участия иона в химическом составе вод
Табл. 3—8 — Критерии срочного установления групп натуральных вод (по природе солей)
Табл. 3—9 — Таблица, используемая для вычисления величин pHc
Табл. 3—10 — Указания интерпретации качества оросительной воды (по ФАО, 1976)
Табл. 3—11 — Максимальные концентрации ряда элементов, рекомендуемые для оросительных вод (по ФАО, 1976)
Табл. 4—1 — Карта почв. Легенда красок
Табл. 4—2 — Карта рельефа. Легенда красок
Табл. 4—3 — Эрозия почвы. Легенда красок, штрихов и условных знаков

ПРИЛОЖЕНИЯ

1—1. Климатологическая карточка
1—2. Карточка основного почвенного разреза
1—3. Карточка дополнительного почвенного разреза
1—4. Бордеро. Взяты образцы почвы и воды и необходимые анализы
1—5. Территориальная почвенная единица (U S)
1—6. Представительный профиль
1—7. Характеристики микрозон
1—8. Таблица — легенда почвенных единиц
1—9. Таблица — легенда территориальных единиц (педотопа)
1—10. Физические свойства единиц...
1—11. Химические свойства единиц...

ЧАСТЬ II

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 1—1 — Классификация почвенных съемок по цели
Рис. 6—1 — Пример регистрации корней в поле
Рис. 6—2 — Распределение корней у видов плодовых деревьев, привитых на подвоях с глубоким укоренением (А), нормальным укоренением (Б), и с укоренением, изменившимся под влиянием ограничительных почвенных условий
Рис. 8—1 — Поправка среднегодовой температуры в зависимости от экспозиции и уклона
Рис. 8—2 — Поправка среднегодовых осадков в зависимости от уклона и водопроницаемости
Рис. 8—3 — Климатическая диаграмма по Кирицэ

СПИСОК ТАБЛИЦ

Табл. 6—1 — Дифференцированная способность проникновения корневой системы в некоторых литологических материалах у пяти подвоев плодовых деревьев
Табл. 6—2 — Классы продуктивности насаждений плодовых деревьев в зависимости от определяющих производственных факторов
Табл. 6—3 — Время, необходимое для того, чтобы вид последовал самому себе или другому виду растений (по М. Фрегони)
Табл. 16—1 — Классы загрязнения почв

Табл. 16—2 — Виды деятельности, вызывающие загрязнение
Табл. 16—3 — Допускаемые концентрации различных элементов в почве в зависимости от предельно допускаемых уровней для растений
Табл. 16—4 — Максимальные концентрации микроэлементов, рекомендуемые для оросительных вод

ПРИЛОЖЕНИЯ

2—1. Категории ресурсов земель по способности употребления для различных землепользований
3—1. Сокращения для культур и землепользований в следующих приложениях
3—2. Бонитировочные коэффициенты для среднегодовой температуры, поправленные величины (пок. 3 С)
3—3. Бонитировочные коэффициенты для среднегодовых осадков, поправленные величины (пок. 4 С)
3—4. Коэффициенты бонитировки для состояния оглеения почвы (пок. 14)
3—5. Бонитировочные коэффициенты для состояния псевдооглеения почвы (пок. 15)
3—6. Коэффициенты бонитировки для засоления и щелочности почвы (пок. 16 или 17)
3—7. Коэффициенты бонитировки для механического состава почвы в Ар или в первых 20 см (пок. 23 А)
3—8. Бонитировочные коэффициенты для степени загрязнения почвы (пок. 29)
3—9. Бонитировочные коэффициенты для уклона поля (пок. 33)
3—10. Бонитировочные показатели для оползней (пок. 38)
3—11. Бонитировочные коэффициенты для глубины грунтовой воды (пок. 39)
3—12. Бонитировочные коэффициенты для затопляемости вследствие наводнения (пок. 40)
3—13. Бонитировочные коэффициенты для общей порозности (пок. 44)
3—14. Бонитировочные коэффициенты для содержания общего $CaCO_3$ (пок. 61)
3—15. Бонитировочные коэффициенты для реакции почвы в Ар или в первых 20 см (пок. 63)
3—16. Коэффициенты бонитировки для эдафического объема (пок. 133)
3—17. Коэффициенты бонитировки для запаса гумуса (0—50 см) (пок. 144)
3—18. Коэффициенты бонитировки для поверхностного переувлажнения (пок. 181)
3—19. Коэффициенты „улучшения“ бонитировочных баллов работами по обваловаванию (пок. 271—12)
3—20. Коэффициенты „улучшения“ бонитировочных баллов работами по поверхностному осушению (пок. 271—20)
3—21. Коэффициенты „улучшения“ бонитировочных баллов работами по глубинному дренажу (пок. 271—30, 65)
3—22. Коэффициенты „улучшения“ бонитировочных баллов путем орошения (пок. 271—40)
3—23. Коэффициенты „улучшения“ бонитировочных баллов работами по предотвращению и борьбе с засоленностью и щелочностью (пок. 271—50)
3—24. Коэффициенты „улучшения“ бонитировочных баллов работами по предотвращению и борьбе с эрозией почвы (пок. 271—60, 61, 63, 64)
3—25. Коэффициенты „улучшения“ бонитировочных баллов террасированием (пок. 271—62)
3—26. Коэффициенты „улучшения“ бонитирогочных баллов известкованием и гипсованием (пок. 272—11, 12)
3—27. Коэффициенты „улучшения“ бонитировочных баллов глубоким рыхлением и скарификацией (пок. 272—14)
3—28. Коэффициенты „улучшения“ бонитировочных баллов работами по химической мелиорации (коренной) (пок. 272—17)
3—29. Коэффициенты „улучшения“ бонитировочных баллов мерами против загрязнения почвы (пок. 272—42)
3—30. Физико-географическая и почвенная характеристика
3—31. Таблица учета площадей
3—32. Карточка для ручного исчисления бонитировочных баллов в природных условиях
3—33. Легенда красок для составления карт пригодности
4—1. Общая формула единицы употребления земли под пашню
4—2. Пример легенды для карты употребления земель под пашню

4—3. Пример легенды для карты агропочвенномелиоративных и специальных потребностей и мер
4—4. Пригодность земель для различных сельскохозяйственных культур
4—5. Критерии группировки земель в зависимости от возможности использования под пашню
4—6. Элементы характеристики на уровне подгруппы земель
4—7. Качественное выражение пригодности земель к сельскохозяйственным культурам
4—8. Критерии группировки земель по эдафической пригодности
4—9. Районирование культуры пшеницы
4—10. Районирование культуры кукурузы
4—11. Районирование культуры подсолнечника
4—12. Районирование культур сахарной свеклы
4—13. Районирование культуры волокнистого льна и промежуточного льна
4—14. Районирование культур сои
4—15. Районирование культур красного клевера
4—16. Районирование культур голубой люцерны
5—1. Критерии мелиоративной группировки земель в целях использования под виноградники
5—2. Критерии группировки земель в зависимости от возможности использования под виноградники
6—1. Критерии группировки земель в зависимости от возможности использования под насаждения плодовых двревьев
6—2. Вариация потенциала производства в зависимости от возраста и толщины ствола различных видов плодовых деревьев, культивированных в классической системе
6—3. Критерии группировки земель в целях использования под насаждения плодовых деревьев
6—4. Критерии включения земель в классы пригодности к культуре яблони
6—5. Критерии включения угодий в классы пригодности к культуре груши
6—6. Критерии включения земель в классы пригодности к культуре сливы
6—7. Критерии включения земель в классы пригодности к культуре черешни
6—8. Критерии включения земель в классы пригодности к культуре вишни
6—9. Критерии включения земель в классы пригодности к культуре абрикоса
6—10. Критерии включения земель в классы пригодности к культуре персика
7—1. Критерии группировки земель в зависимости от возможности использования под луга (в природных условиях)
7—2. Элементы характеристики на уровне подгруппы земель
7—3. Критерии мелиоративной группировки земель в целях устройства и хозяйствования лугов
7—4. Элементы характеристики на уровне подгруппы земель
7—5. Технологии, рекомендуемые для мелиорации и улучшения лугов
7—6. Работы на пастбищах
8—1. Классы величин экологических факторов и определителей для установления экологической специфики и употребления лесных станций и экосистем Румынии
8—2. Классы пригодности экологических факторов и определителей для ели
8—3. Классы пригодности экологических факторов и определителей для пихты
8—4. Классы пригодности экологических факторов и определителей для зимнего дуба и бука
8—5. Классы пригодности экологических факторов и определителей для граба и липы
8—6. Классы пригодности экологических факторов и определителей для явора и черешни
8—7. Классы пригодности экологических факторов и определителей для горного дуба
8—8. Классы пригодности экологических факторов и определителей для ясеня
8—9. Классы пригодности экологических факторов и определителей для черешчатого (летнего) дуба
8—10. Классы пригодности экологических факторов и определителей для акации
8—11. Репрезентативные сочетания пригодности экологических факторов для установления класса потенциальной продукции

8—12. Критерии группировки земель в зависимости от лесопользования
8—13. Экологическая специфика и пригодность факторов для лесны видов
9—1. Формула мелиоративной единицы
9—2. Критерии группировки горизонтальных земель в зависимости от ограничительных факторов и потребности проведения работ по устранению переувлажнения
9—3. Элементы характеристики на уровне подгруппы земель
9—4. Пример легенды для карты мелиоративной группировки земель в целях проведения работ по устранению переувлажнения
9—5. Пример легенды для карты нуждаемости и мер по землеустройству и мелиорации
10—1. Общая формула для единиц устройства земли под орошение
10—2. Критерии мелиоративной группировки земель по возможностям подведения под орошение (условно чистыми водами)
10—3. Легенда классов и подклассов земель по возможности подведения под орошение (для общих почвенно-мелиоративных исследований; первоначальная фаза проектировки)
10—4. Легенда для карты мелиоративной нуждаемости (пример)
11—1. Дополнительные критерии для установления возможности орошения земель сточными водами
12—1. Группировка земель в зависимости от возможности устройства под рисовое поле
12—2. Объяснительная легенда мелиоративных единиц по возможности устройства рисовых полей
12—3. Бонитировочные коэффициенты, соответствующие показателям, обусловливающим уровень продукции риса
12—4. Коэффициенты поправки для качества устройства рисового поля
13—1. Формула мелиоративной единицы земель с поверхностной эрозией и другими ассоциированными формами деградирования
13—2. Формула мелиоративной единицы в случае земель с глубинной эрозией
13—3. Формула мелиоративной единицы для площадей с оползнями
13—4. Критерии мелиоративной группировки в целях комплексного устройства земель на склонах
13—5. Элементы характеристики на уровне подгруппы земель
13—6. Карта мелиоративной группировки земель в целях комплексного устройства : участки Дэишоара и Фельмер (пример легенды)
13—7. Карта нуждаемости и мер по устройству территории и мелиорации почв: участки Дэишоара и Шоарш-Фельмер; масштаб 1 : 10 000 (пример легенды)
13—8. Общая характеристика образований глубинной эрозии
Нуждаемость в благоустройстве
13—9. Общая характеристика площадей с оползнями
Нуждаемость в благоустройстве
14—1. Формула единицы употребления
14—2. Критерии группировки земель в зависимости от возможности употребления для теплиц и парников
14—3. Элементы характеристики на уровне подгруппы земель
15—1. Группировка отвальных материалов по их пригодности к рекультивации
17—1. Общая характеристика мелиоративных единиц земли
Нуждаемость в мелиорации
17—2. Общая характеристика гидрофизических единиц

INTRODUCERE

Dezvoltarea continuă a unei agriculturi intensive în țara noastră a necesitat și necesită, printre altele, variate lucrări de îmbunătățiri funciare pe suprafețe întinse și o folosire, ameliorare și gospodărire din ce în ce mai eficientă a fondului funciar, fundamentate pe o bună cunoaștere a resurselor de sol. Aceste cerințe au determinat o creștere apreciabilă în ultimii ani a volumului de studii pedologice în diferite scopuri, fapt care a condus la o diversificare a acestor studii și totodată la o îmbogățire a conținutului lor pentru a putea răspunde unor sarcini și exigențe sporite ale producției vegetale, în strînsă corelare cu introducerea în producție a progresului tehnic realizat în mecanizare, irigare și fertilizare.

Necesitatea efectuării unui volum mare de studii pedologice într-un timp scurt a ridicat o dilemă, aceea a opțiunii între un studiu pedologic special elaborat direct pentru un anumit scop și un studiu pedologic complex cu informație bogată de bază care să folosească la diferite interpretări. La prima vedere ar apărea avantajoasă elaborarea directă a primelor studii, cele speciale, pentru că se realizează mai repede; dar informația obținută prin aceste studii este relativ restrînsă și nu mai poate fi utilizată eficient și în alte scopuri. Elaborarea studiilor pedologice complexe, deși necesită un efort mai mare, apare mai rațională și mai economică; ea asigură acumularea unui fond cuprinzător de date pedologice ce pot fi folosite în diferite scopuri, eventual cu completări minore.

Un astfel de concept a fost promovat în prezenta metodologie care cuprinde procedura, normativele și prescripțiile de executare a cartărilor și studiilor pedologice complexe la diferite scări și în diferite scopuri. Această metodologie alcătuiește, împreună cu „Sitemul român de clasificare a solurilor", materialele de bază care reglementează, sub raport tehnic și metodologic, executarea lucrărilor menționate.

În forma ei actuală, această metodologie reprezintă atît o îmbunătățire a materialelor de acest fel existente, pe linia uniformizării, obiectivizării și înregistrării datelor pedologice în scopul măririi eficienței de folosire a lor în practică, cît și un pas înainte pe linia diversificării și a interpretării și evaluării datelor pedologice de bază în diferite scopuri aplicative, sintetizînd rezultatele cercetării și experienței din ultimii ani în acest domeniu.

La elaborarea metodologiei s-au avut în vedere următoarele aspecte principale:

— culegerea în teren a unui număr suficient de elemente referitoare la sol și condițiile naturale, astfel ca datele primare (de bază) obținute pentru sol și mediu să poată permite soluționarea oricăror probleme de ordin practic în legătură cu mai buna folosire și valorificare a resurselor de sol;

— definirea cît mai precisă a elementelor de sol și mediu care se culeg în teren — și care servesc totodată ca elemente de separare a unităților de sol — și subîmpărțirea lor cantitativă, astfel ca intervalele stabilite (slab, moderat... excesiv) să aibă semnificație ecologică și/sau tehnologică sau să reflecte schimbări de importanță practică;

— organizarea elementelor de bază culese în teren într-o formă sistematică și codificată (formula unităților teritoriale de sol și de teren), astfel încît să fie ușurate prelucrarea și folosirea ulterioară a datelor și interpretarea acestora în diferite scopuri;

— stabilirea unui mod de prezentare pe hartă a datelor pedologice în acord cu cele expuse mai sus și a unei forme tabelare de caracterizare a unităților de sol redate pe hartă, nu numai prin elementele culese în teren, ci și prin datele de laborator obținute prin analiza solului sau prin caracteristici derivate din precedentele;

— elaborarea de criterii specifice de interpretare a datelor în vederea evaluării terenurilor în diverse scopuri și stabilirii cerințelor ameliorative, în diferite condiții de utilizare a terenului și de realizare a amenajării;

— sistematizarea încă de la început a datelor, astfel încît să se poată asigura introducerea lor într-o bancă de date, în vederea stocării și prelucrării ulterioare.

Pe lîngă partea introductivă și generalități (definiții, obiectiv, importanță, metodologie, conținut general etc.), materialul prezintă două părți :

— prima parte tratează metodologia de elaborare a unui studiu pedologic sau, mai bine zis, fluxul de inventariere a resurselor de sol, incluzînd fazele de pregătire, de lucru în teren, de laborator, de prelucrare a datelor și de redactare a unui studiu, ca și cea de multiplicare a materialelor.

— partea a doua se ocupă de conținutul și modul de elaborare a diferitelor studii pedologice, îndeosebi cele speciale, și — evident — de modul de evaluare a datelor pedologice pentru diferite scopuri, prin interpretarea informației pedologice de bază, eventual cu unele completări cu caracter specific, în funcție de scopul studiului.

În anexă sînt cuprinși indicatorii ecopedologici folosiți la elaborarea studiilor menționate (partea a III-a).

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

GENERALITĂȚI

PRECIZAREA UNOR NOȚIUNI

Studiul pedologic constituie materialul științific prin care se concretizează o cartare pedologică sau o activitate de prelucrare a unor date pedologice deja existente (reambulare) cu sau fără studii de teren în completare. El cuprinde un text cu caracterizarea solurilor și a condițiilor în care se desfășoară activitatea de producție agricolă sau silvică, explicarea materialelor cartografice, o prognoză asupra evoluției solurilor, recomandări privind gospodărirea rațională, protecția și ameliorarea resurselor de sol, precum și hărți de soluri, hărți corelative, cartograme, hărți interpretative, diagrame etc. Se acordă o atenție deosebită capitolelor de interpretare și evaluare a datelor pedologice în scopul pentru care s-a elaborat studiul.

Cartarea pedologică este o activitate științifică, desfășurată în primul rînd pe teren, care se ocupă cu cercetarea, identificarea și delimitarea spațială pe hartă, plan sau aerofotogramă a unor unități de teritoriu cu soluri similare, în condiții de mediu similare.

Ea cuprinde totalitatea observațiilor și studiilor în teren, laborator și birou, în vederea atît a caracterizării aprofundate și multilaterale a solului ca formațiune naturală, ca mijloc de producție vegetală, agricolă și forestieră, ca suport pentru diverse obiective de investiții, ca material de construcție etc., cît și a delimitării spațiale și separării pe hartă a solurilor identificate.

Profilul de sol (sau pedonul, dacă este considerat în spațiu) constituie unitatea elementară de bază în cercetarea și cartarea solului, care permite studierea orizonturilor și a caracteristicilor morfologice, fizice și chimice ale solului, precum și aspectele geneticoevolutive, geografice, agrosilvoproductive sau ameliorative.

Pedonul reprezentativ al unei unități elementare de sol considerate ca individ de sol (polipedon) constituie deci obiectul pe care îl studiem, îl clasificăm sau îl grupăm în diferite moduri.

Unitatea taxonomică (tipologică) de sol se referă atît la nivelul de clasificare, adoptat conform scării de studiu, cît și la denumirea solului, conform nomenclaturii și criteriilor stabilite prin sistemul de clasificare în vigoare. Ea include soluri caracterizate prin proprietăți și însușiri morfologice, fizice, chimice, mineralogice, biologice și agroproductive similare sau care variază în limitele precis definite — stabilite prin sistemul de clasificare a solurilor — în acord cu rangul unității taxonomice. Unitatea taxonomică de rangul cel mai mic (specia de sol) constituie unitatea taxonomică elementară de sol.

Unitatea teritorială de sol reprezintă modul sub care se întîlnește în natură, într-o anumită regiune, o unitate taxonomică de sol. În timp ce unitatea taxonomică (tipologică) aparține domeniului abstract, fiind un concept rezultat prin generalizare și definit printr-un număr redus de caracteristici esențiale, unitatea teritorială de sol aparține domeniului real, fiind forma concretă de apariție a unității taxonomice, caracterizată printr-un număr mult mai mare de însușiri.

Unitatea cartografică de sol (US) constituie reprezentarea grafică pe hartă a unei unități teritoriale de sol sau a unui grup (asociații) de unități teritoriale de sol. Ea este redată pe hartă prin unul sau mai multe areale. Unitatea cartografică de sol poate cuprinde, pînă la 10—15% din suprafață, incluziuni de alte soluri.

Denumirile unităților cartografice de sol sînt conforme cu denumirile unităților taxonomice de sol stabilite prin sistemul român de clasificare a solurilor.

Unitatea de teren (sau pedotopul, privit ca unitate ecologică), considerată sub aspect **tipologic**, se referă la un areal relativ omogen sub aspect geografic, cu caractere specifice care variază între anumite limite, amplitudinea de variație fiind stabilită în funcție de gradul de detaliere a studiului. Aceste caractere se referă la însușiri esențiale relativ stabile sau cu variație ciclică ale solului, subsolului, atmosferei și biosferei (inclusiv modificările acestora determinate de activitatea omului), în măsura în care însușirile menționate influențează semnificativ modul de folosire — prezentă sau viitoare — a terenului de către om.

Conceptul de teren este deci mai larg decît cel de sol, punînd accent deosebit pe aspectul utilitarist.

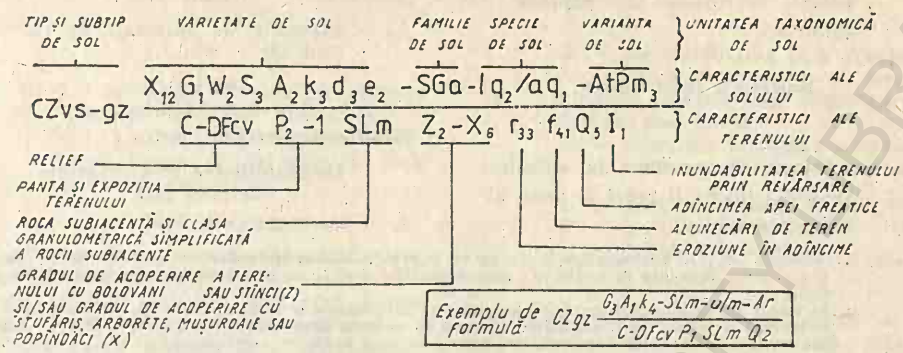
Unitatea teritorială de teren sau de pedotop reprezintă forma concretă sub care apare într-o regiune unitatea de teren. Unitatea teritorială de teren care se ia în considerare în studii de detaliu este de regulă o unitate elementară relativ omogenă sub aspectul tuturor însușirilor specifice și este denumită teritoriu ecologic omogen (TEO) sau unitate elementară de teren (sau de pedotop).

Unitatea cartografică de teren sau de pedotop (UT) constituie reprezentarea pe hartă a unei unități teritoriale de teren sau a unui grup (asociații) de astfel de unități, respectiv a unui TEO sau asociații de TEO.

O unitate cartografică de teren poate fi constituită din unul sau mai multe areale; ea poate cuprinde pînă la 10—15% incluziuni de alte terenuri.

Elementele care compun și definesc unitatea cartografică de teren se redau prin simboluri într-o formulă (schema nr. 1). Prima parte a formulei indică tipul și subtipul de sol, iar partea a II-a prezentată sub formă de fracție, cuprinde la numărător caracteristici ale solurilor și la numitor caracteristici ale mediului ambiant. În schemă sînt redate și explicațiile tuturor simbolurilor utilizate în formulă. Așa cum se observă, unitatea cartografică

Schema 1 FORMULA UNITĂȚII CARTOGRAFICE DE TEREN (PEDOTOPULUI)
(pentru hărți pedologice la scară mare)



EXPLICAȚIA SIMBOLURILOR

CARACTERISTICI ALE SOLULUI

Tipul și subtipul de sol

CZvs-gz — redate prin simboluri formate din două litere mari și 2—4 litere mici, conform sistemului român de clasificare a solurilor

Varietatea de sol

definită prin:

X — caracteristici particulare (ind. 13)
G — gradul de gleizare (ind. 14)
W — gradul de pseudogleizare (ind. 15)
S — gradul de salinizare (ind. 16)
A — gradul de alcalizare (ind. 17)
k — adîncimea de apariție a carbonaților (ind. 18)
d — grosimea solului pînă la roca compactă (ind. 19)
e — gradul de eroziune în suprafață sau de decopertare și gradul de colmatare sau acoperire a solului cu deponii (ind. 20)

Familia de sol

definită prin:

SG — grupa de materiale parentale (ind. 21)
a — clasa granulometrică simplificată a materialului parental (ind. 22)

Specia (texturală) de sol

definită prin:

lq₂/aq₁ — clasa texturală (*l*, *a*, ... ind. 23) și clasa după conținutul de schelet (*q₁*, *q₂*, ... ind. 24) redate pentru două nivele:
Ap sau primii 20 cm (*lq₂/*)
A/C sau prima parte a oriz. B (*/aq₁*)

Varianta de sol

definită prin:

A — categoria de folosință (ind. 26) (Facultativ)
□*t* — modificarea prin folosirea în producție (ind. 27)
Pm — tipul de poluare (ind. 28)
□3 — gradul de poluare (ind. 29)

CARACTERISTICI ALE TERENULUI

Relieful

definit prin unul, două sau trei din următoarele elemente:

C — forma principală de relief (ind. 2)
DF — elemente ale formei principale de relief (ind. 31)
cv — forme de mezo și microrelief (ind. 32)

Panta terenului

definită prin:

P₂ — înclinarea terenului (ind. 33)
1 — expoziția terenului (ind. 34)

Roca subiacentă

definită prin:

SL — grupa de roci subiacente (ind. 21)
m — clasa granulometrică simplificată a rocii subiacente (ind. 22)

Acoperirea terenului

definită prin:

Z₂ — gradul de acoperire a terenului cu bolovani sau stînci (ind. 35)

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

X_6 — gradul de acoperire cu stufăriș, arborete, mușuroaie sau popîndaci (ind. 36)

Eroziunea în adîncime
definită prin :

r_{33} — categoria de eroziune în adîncime (ind. 37) (poate fi redat la două nivele de detaliere)

Alunecări de teren
definite prin :

f_{41} — categoria de alunecări de teren (ind. 38)

Apă freatică
definită prin :

Q_5 — adîncime (ind. 39)

Inundabilitatea prin revărsare
definită prin :

I_1 — frecvență (ind. 40)

Notă : — formula unității cartografice de teren va cuprinde numai simbolurile caracteristicilor de sol și de teren prezente în teritoriu ; caracteristicile notate cu cod 0 nu se menționează în formulă ;
— în cazul unităților cartografice complexe se alcătuiește o singură formulă, în care termenii asociației se redau prin simboluri înscrise în ordinea dominanței (de exemplu PRvs—caRS), iar variația diferitelor caracteristici prin asocierea indicilor corespunzători ($S_{0-2}A_{1-3}$ etc.).

de teren este caracterizată prin elemente ale unității de sol asociate cu caracteristici ale mediului. (Dacă această asociere se face la nivelul de clasificare cel mai detaliat, unitatea respectivă devine TEO).

Caracteristicile climatice ale unității nu apar explicit în formulă, deoarece unitățile respective sînt de regulă sistematizate la nivel superior pe domenii climatice și regiuni geografice sau microzone pedoclimatice.

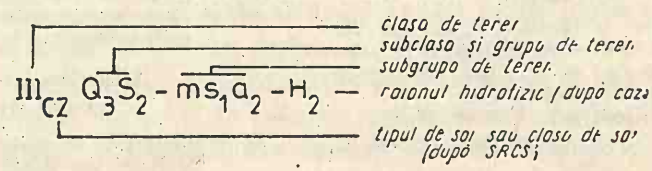
Unitatea de pretabilitate a terenului reprezintă arealul rezultat prin gruparea unităților de teren după un anumit set de caracteristici determinat de scopul urmărit și este utilizată în hărțile interpretative întocmite în diferite scopuri aplicative. În acest sens, pot fi constituite unități de pretabilitate a terenurilor pentru irigații, desecare-drenaj sau pentru alte măsuri și lucrări pedo-ameliorative, unități cu cerințe de aplicare de amendamente, unități de mecanizabilitate ș.a.

Valorile caracteristicilor luate în considerare la separarea unei unități aparținînd unei anumite grupări a terenurilor (conform cu un anumit obiectiv) variază între limite riguros stabilite, în funcție de nivelul ierarhic și poziția unității respective în grupare.

Formula generală a unității de pretabilitate a terenului este redată în schema 2, împreună cu explicația simbolurilor utilizate. Această formulă trebuie adaptată la obiectivul fiecărei hărți interpretative (vezi capitolele din partea a doua).

Schema 2 FORMULA UNITĂȚII (AGROTEHNOLOGICE) DE TEREN (AGROECOTOP)

STRUCTURA FORMULEI



Schema 2 (continuare)

EXPLICAȚIA SIMBOLURILOR

CLASA

I—VI Cele șase clase de teren sînt definite în funcție de scopul pentru care se face gruparea (clasarea) solurilor, ținînd seama de intensitatea limitărilor sau restricțiilor

SUBCLASA

Este determinată de natura limitărilor sau restricțiilor principale :

S — Limitări datorită sărăturării solului
  S — salinizare și/sau alcalizare

Y — Limitări datorită altor caracteristici chimice ale solului
  A — aciditate
  M — rezervă de humus
  K — conținut de carbonați (pericol de cloroză)

X — Limitări datorită unor caracteristici fizice ale solului
  N — textură grosieră și eroziune eoliană
  C — textură fină
  V — volum edafic redus
  T — compactitate (tasare)
  O — porțanță redusă

I — Limitări datorită eroziunii sau alunecărilor
  P — panta terenului
  E — eroziune de suprafață inclusiv pericol de eroziune
  R — eroziune în adîncime
  F — alunecări și prăbușiri

J — Limitări datorită acoperirii sau neuniformității terenurilor
  Z — acoperirea terenului cu stînci, bolovani
  U — neuniformitatea teritoriului

D — Limitări datorită excesului de umiditate
  Q — exces de umiditate freatică
  W — exces de umiditate stagnantă
  H — inundabilitatea prin revărsare
  L — exces de umiditate pe versant

G — Limitări datorită unor degradări antropice
  G — degradare antropică (excavații, halde, deponii, poluare etc.)

B — Limitări datorită climei
β — temperatura scăzută
Δ — deficit de umiditate

GRUPA

Asocierea limitărilor ținînd seama și de gradul de manifestare a acestora definesc grupa. Indicii 1, 2, 3, ... adăugați la simbolul restricției arată intensitatea acesteia (de la foarte slab la foarte sever)

SUBGRUPA

Este determinată de caracteristici ale solului sau terenului

m — clasa granulometrică simplificată (ind. 22)
d — grosimea solului (ind. 19)
s — salinizarea (ind. 16)
a — alcalizarea (ind. 17)
h — grosimea orizontului cu humus (ind 241)
x — acoperirea terenului cu stuf, arbori cioate (ind. 36)
m — mineralizarea apei freatice (ind. 108)

Indicii 1, 2, 3, ... arată gradul de exprimare a caracteristicii respective

DISTRICTUL HIDROFIZIC

H_2 : Raionul hidrofizic ($H_1 \ldots H_n$ definite în cadrul fiecărui studiu)

Notă : 1) Literele cu indici zero nu se scriu în formulă.
2) Lista limitărilor și cea a caracteristicilor solului și terenului pot fi completate.
În partea a II-a a metodologiei se prezintă listele respective pentru fiecare gen de studiu.

IMPORTANȚĂ, OBIECT, SCOP, OBIECTIV

Importanța studiilor pedologice constă în faptul că prin datele pe care le furnizează, aceste studii constituie documentația de bază pentru stabilirea măsurilor de protecție, ameliorare și folosire rațională a solurilor în scopul sporirii producției vegetale. Ele alcătuiesc materialele științifice pentru fundamentarea alegerii folosințelor optime, a planificărilor legate de exploatarea fondului funciar, pentru întocmirea proiectelor de îmbunătățiri funciare și alegerea celor mai adecvate tehnologii, în vederea obținerii de recolte sau rezultate optime, pentru conservarea și ameliorarea solurilor etc.

Obiectul studiilor pedologice este solul. El este studiat în raport cu factorii de mediu care îi condiționează existența și împreună cu care formează terenuri (biotopuri, habitate, unități de teritoriu ecologic omogene, stațiuni, ecosisteme) cu favorabilități specifice la dezvoltarea diferitelor fitocenoze agrare sau naturale, cu aptitudini specifice la diferite utilizări agricole, silvice și speciale (echipamente industriale, locuri de agrement, turism, căi rutiere etc.) și cu cerințe și tehnologii de ameliorare specifice.

Scopul principal al studiilor pedologice este reprezentat prin :

— cunoașterea științifică complexă a resurselor de sol ale teritoriului, inventarierea, caracterizarea și clasificarea solurilor pe baza însușirilor lor morfogenetice, fizice, chimice, mineralogice etc. ;

— separarea de unități cartografice cu soluri similare și integrarea acestor unități de soluri în unități de teren (pedotopuri) sau de teritoriu ecologic omogen, stațiuni sau biotopuri similare, prin considerarea tuturor factorilor de mediu, în vederea stabilirii soluțiilor optime de exploatare agricolă și silvică sau de folosire în alte scopuri socio-economice ;

— gruparea unităților de teren în funcție de scop în unități de pretabilitate a terenului pentru scopul respectiv, caracterizarea unităților separate și stabilirea cerințelor de măsuri sau lucrări pentru eliminarea sau contracararea factorilor care limitează folosirea optimă în scopul respectiv.

Obiectivele studiilor pedologice sînt următoarele :

— identificarea și cartarea solurilor și a terenurilor, concretizate în harta solurilor și a terenurilor ;

— caracterizarea morfologică, fizică și chimică a unităților de sol cartate ;

— evidențierea naturii și intensității factorilor limitativi ai producției agricole și silvice și a cerințelor de ameliorare ;

— prognoza evoluției solurilor în condițiile aplicării unor măsuri ameliorative și ale dezvoltării unei agriculturi intensive, inclusiv evidențierea cerințelor de măsuri pentru prevenirea riscurilor de degradare ;

— indicarea modului de folosire optimă a terenurilor în vederea obținerii unor randamente maxime ;

— gruparea terenurilor în clase de pretabilitate, în raport cu scopul în care se execută studiul (fundamentarea pedologică a lucrărilor de îmbunătățiri funciare, stabilirea cerințelor de ameliorare, a tehnologiilor de ameliorare etc.) ;

— bonitarea terenurilor și stabilirea favorabilității pentru diverse culturi ;

— identificarea și cartarea stațiunilor forestiere și a ecosistemelor corespunzătoare, cu evidențierea specificului lor ecologic și a favorabilității factorilor pentru principalele specii forestiere ;

— gruparea terenurilor în tipuri de stațiuni și ecosisteme forestiere inclusiv stabilirea productivității pentru principalele specii.

METODOLOGIA DE LUCRU

Fiind un corp natural, solul se studiază în legătură cu întregul complex de condiții naturale (climă, relief, vegetație, rocă, apă freatică, vîrstă), la care se adaugă activitatea productivă a omului.

Solul ca obiect de cercetare are însă anumite particularități: el poate fi studiat doar prin efectuarea de deschideri sau profile pedologice, pentru a se putea examina stratele în limitele cărora au loc procesele pedogenetice, precum și schimburile de substanțe. O altă particularitate se referă la distribuția solurilor pe orizontală, și anume, la faptul că trecerea de la un sol la altul se face gradat, prin dispariția treptată a unor caractere morfologice și apariția altora, pînă la o schimbare calitativă completă, deci apariția unui alt sol. În acest sens, se admite că limitele trasate pe hartă între două unități de sol vecine sînt linii convenționale care reprezintă, de fapt, zona de tranziție între cele două soluri adiacente, tranziție care, în natură, în foarte multe cazuri, nu se realizează brusc.

Cartarea solului presupune cunoașterea aprofundată a clasificării solurilor, a unităților tipizate de climă, relief, rocă și material parental etc., în vederea diferențierii unităților de sol, teren, stațiune, ecosistem, precum și a parametrilor de sol, relief, rocă etc., cu subdiviziunile lor în intervale cu semnificație în practica agricolă, silvică și ameliorativă, foarte utile în legătură cu interpretarea datelor în scopuri practice.

Unitatea elementară de bază în cercetarea și cartarea solurilor o constituie profilul de sol, analizat în cadrul complexului de factori pedogenetici. Solul este studiat sub aspectul caracterelor morfologice și al însușirilor sale intrinsece; totodată sînt descrise condițiile și factorii pedogenetici.

În funcție de principalele caracteristici morfologice (schema nr. 3), definite în „Sistemul român de clasificare a solurilor", solul cercetat este încadrat în sistemul de unități taxonomice de diferite nivele. Diagnoza de teren a solului este verificată prin intermediul analizelor de laborator.

Culegerea datelor privitoare la profilul de sol și factorii naturali în punctele de observație se referă la aceleași elemente și se face la același nivel, indiferent de scara de lucru, deosebirea dintre studiile și hărțile la diferite scări fiind determinată de numărul punctelor de observație și de diferența de precizie a elementelor cartografice consemnate pe hartă.

Datele privitoare la sol, climă, relief, rocă, material parental, apa freatică, vegetație etc. se prelucrează în vederea definirii unităților de sol, a tipurilor de stațiune, ecosistem, teritoriu ecologic omogen, clase de pretabilitate etc.

Problemele de ordin practic care se ridică într-un studiu pedologic necesită adesea efectuarea de cercetări speciale sau folosirea concluziilor unor astfel de cercetări efectuate anterior în teritoriul respectiv. Printre aceste cercetări se menționează:

— cercetări în staționaI sau semistațional în sectoare caracteristice pentru cunoașterea dinamicii solului în condiții naturale sau sub influența aplicării diferitelor măsuri de ordin practic;

— efectuarea de experiențe speciale în cîmp sau în case de vegetație;

— efectuarea de cercetări pe modele.

Schema 3. NOTAȚIILE ORIZONTURILOR PEDOGENETICE

ORIZONTURI COMUNE ALE PROFILULUI DE SOL

O — *Orizont format prin acumulare la suprafața solului de material organic în curs de descompunere, în condiții de drenaj bun: Of-slab descompus (litieră proaspătă); Of-moderat descompus (O de fermentație); Oh-puternic descompus (O de humificare)*

T — *Orizont format prin acumulare la suprafața solului de material organic în curs de descompunere în condiții de drenaj slab: Tf-slab descompus (T fibric); Th-moderat descompus (T hemic); Ts-puternic descompus (T sapric)*

A — *Orizont mineral sau organo-mineral format în partea superioară a solului prin acumulare de materie organică humificată (humus)*
Am (molic) - închis la culoare, structurat în agregate mici și medii, saturat, de >25 (20) cm grosime
Au (umbric) - închis la culoare, structurat în agregate mici și medii, nesaturat, de >25 (20) cm grosime
Ao (ochric) - deschis la culoare (saturat sau nesaturat) sau prea subțire pentru a fi molic sau umbric
Ay (vertic) - nestructurat (compact) și dur în stare uscată cînd prezintă și crăpături largi și adînci
Ame (molic-eluvial) - Am cu acumulări reziduale de cuarț.
Ap (arat) - strat arat (indiferent de orizontul din care provine)
At (întelenit) - strat de suprafață puternic impîslit de rădăcini de plante ierboase

E — *Orizont mineral îmbogățit în fracțiile nisip și praf datorită eluvierii de argilă, de oxizi de fier sau aluminiu, de materie organică sau segregării de oxizi de fier și mangan*
El (luvic) - slab sau moderat eluvionat de argilă
Ea (albic) - intens eluvionat de argilă și/sau cu intensă segregare de oxizi
Es (spodic) - intens eluvionat de sesc vioxizi și/sau materie organică

B — *Orizont mineral sau organo-mineral, situat sub un orizont A sau E, în care se constată o alterare a materialului parental însoțită sau nu de o îmbogățire în argilă, sesc vioxizi sau materie organică*
Bv (cambic) - cu culoare și/sau structură diferită de a materialului parental
Bt (argiloiluvial) - cu acumulare apreciabilă de argilă
Btna (natric sau solonetic) - cu acumulare de argilă, structură columnară, consistență tare și saturație ridicată în Na schimbabil
Bs, Bh, Bhs (spodic) - cu acumulare apreciabilă de sesc vioxizi (Bs), de materie organică (Bh) sau ambele (Bhs)
By (vertic) - foarte compact, cu fețe de alunecare și crăpături largi și adînci în stare uscată

C — *Orizont mineral format din material neconsolidat, relativ neafectat de procesul de solificare; poate reprezenta sau nu materialul parental al orizonturilor suprajacente*

Cca — *Orizont C cu acumulare de carbonați alcalino-pămîntoși (C carbonatoiluvial)*

Cpr — *Orizont C constituit din marne, marne argiloase sau argile marnoase (C pseudorendzinic)*

R — *Orizont (strat) de rocă consolidată-compactă continuă (nu poate fi săpat); poate avea crăpături. Se includ și stratele de pietriș. Poate reprezenta sau nu roca parentală*

Rrz — *Orizont R constituit din calcare, dolomite și/sau gips sau din fragmente din asemenea roci sau din roci metamorfice sau eruptive bazice și ultrabazice care prin alterare nu dau material amorf în complexul adsorbtiv*

ORIZONTURI DE HIDROMORFIE SAU SALINIZARE INTENSĂ (asociabile celor de mai sus)

G — Orizont de glei*) format în condiții de saturație cu apă, cel puțin o parte din an, provenită din stratul acvifer (*Go* — de oxido-reducere, respectiv moderat — puternic gleizat ; *Gr* — de reducere, respectiv foarte puternic — complet gleizat)

W Orizont de stagnoglei sau pseudoglei format în condiții de saturație temporară cu apă în partea superioară a solului care stagnează pe un strat impermeabil sau greu permeabil

sa Orizont salic caracterizat prin acumulare intensă de săruri ușor solubile

na Orizont alcalic sau natric caracterizat prin saturație mare în Na schimbabil (>16%)

BCUIAȘI / CENTRAL LIBRARY

ORIZONTURI DE TRANZIȚIE ȘI DE ASOCIERE

A/C, A/B, A/G, A/R, A+R, B/D, EB, E+B, E/BW, B/C, B/R, B+R, BG, CG, AW, Aw, Ay, Amsa, Aosc, Bna, BW, Bw, Bty, Bvx etc.

CARACTERISTICI SUPLIMENTARE NOTATE PRIN SUFIXE

k — prezența carbonaților
y — orizont vertic (orizont nestructurat, compact și dur în stare uscată, contracție și gonflare intensă la variația umidității, fețe de alunecare)
x — orizont de fragipan (densitate aparentă mare, consistență dură, friabil)
e — acumulare reziduală de cuarț (caracter slab luvic)
g — gleizare slabă
w — pseudogleizare slabă — puternică
sc — salinizare slabă — puternică
az — alcalizare slabă — moderată
l — caracter lamelar (orizontul *B* din benzi cu material mai fin decît restul masei)
m — caracter melanic (orizont *Bt* cu un suborizont mai închis care contrastează cu orizonturile adiacente)
f — orizont pedogenetic îngropat

* Gleizarea se referă la procesele de pedogeneză care au loc în condiții de drenaj slab, avînd ca rezultat reducerea fierului și altor elemente și marmorarea masei solului.

Notă : Orizontul desfundat de peste 50 cm grosime, intens deranjat și amestecat „in situ" se notează prin litera D.

Realizarea studiilor pedologice comportă 2 stadii principale (schema 4): unul de caracterizare și sistematizare a datelor pedologice de bază (în hărți, tabele caracterizare, tabele cu date analitice etc.) și altul de interpretare și evaluare a datelor pedologice în diferite scopuri. Beneficiarul este interesat îndeosebi de rezultatul celei de a doua etape, astfel că acestuia i se poate da numai această parte, restul rămînînd în arhiva institutului.

Fluxul activității din stadiul întîi este prezentat în schema 5, iar cel al activității din stadiul al doilea în schema 6.

Realizarea studiilor pedologice necesită mai multe faze de lucru: o fază pregătitoare în birou, o fază de teren, alta de laborator și una finală în birou.

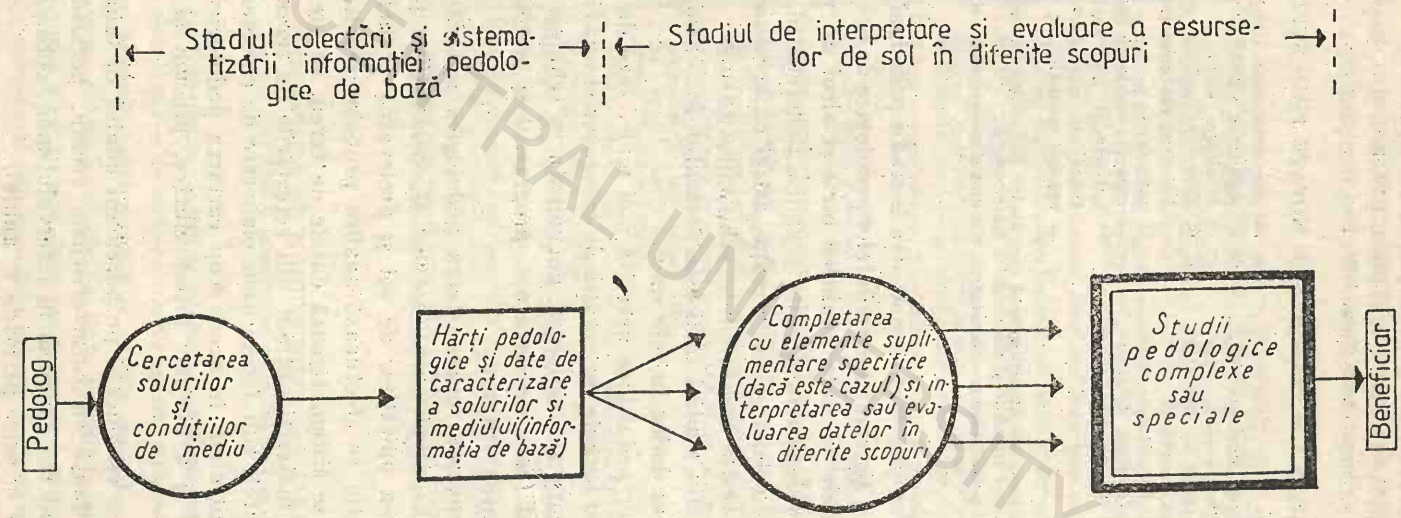
În faza pregătitoare se realizează documentarea tehnică, se stabilesc, în funcție de scopul și scara de cercetare, programul și metoda de lucru și se organizează activitatea viitoare.

Faza de teren cuprinde recunoașterea pedologică a teritoriului, cercetarea profilelor de sol, înregistrarea datelor și observațiilor privind condițiile naturale, separarea unităților de sol și prelevarea probelor.

În faza de laborator se efectuează analiza probelor recoltate.

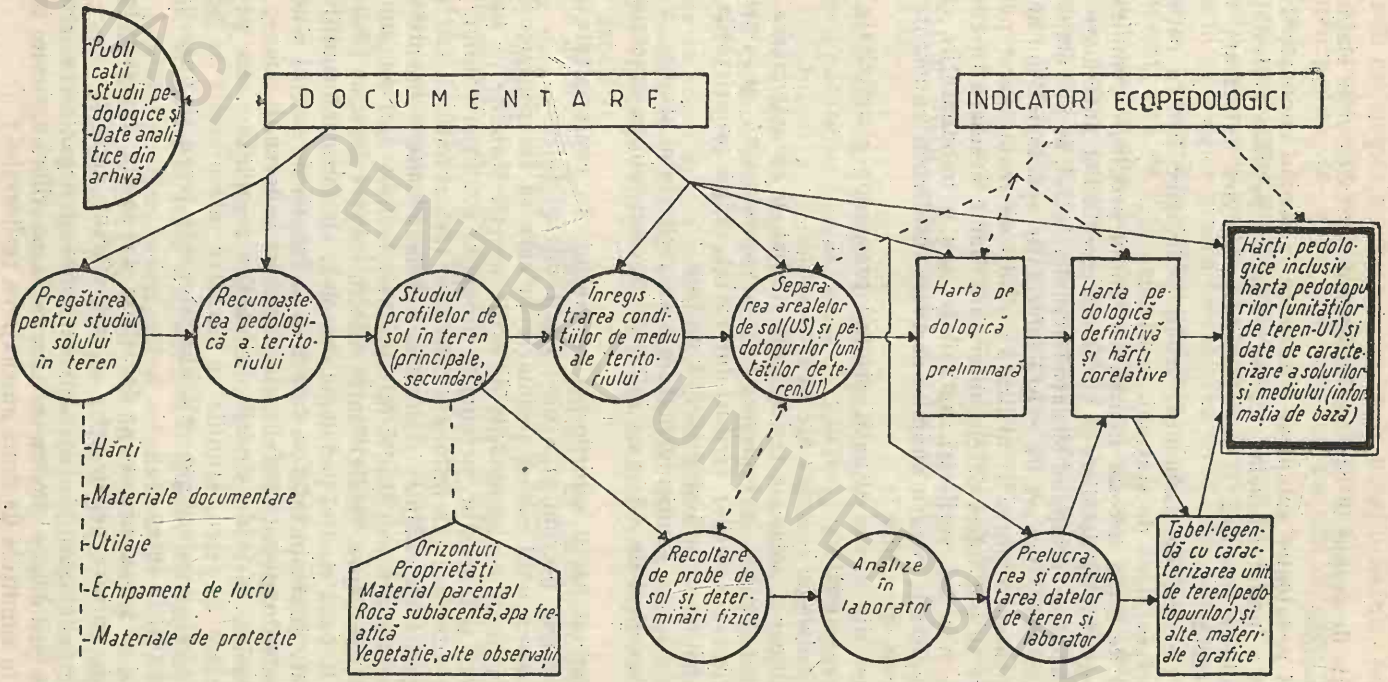
În faza de birou se sistematizează datele de teren, se prelucrează și se interpretează întregul material obținut din cercetările de teren și laborator și se finalizează rezultatele sub forma unor elaborate de cercetare sau a unor studii pedologice definitivînd în acest scop cartarea pedologică prin întocmirea hărții de soluri și a hărților interpretative, precum și a raportului pedologic.

Fazele de studiu se eșaloncază pe parcursul anului în funcție de specificul lor și în concordanță cu caracteristicile vremii, perioada favorabilă activității de teren fiind cea cuprinsă în intervalul mai—octombrie, celelalte faze putîndu-se realiza în orice perioadă a anului.



Schema 4 — Stadiile principale ale activității de elaborare a studiilor pedologice

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



Schema 5 — Schema etapelor de activitate în stadiul de colectare şi sistematizare a datelor pedologice

BCU IASI CENTRU UNIVERSITAR LIBRARY

CATEGORII DE STUDII PEDOLOGICE ÎN FUNCȚIE DE SCOP

În funcție de scopul în care se întreprinde cartarea și se elaborează studiile, se deosebesc :

● **Studii pedologice complexe** întocmite în scopul cunoașterii calitative și cantitative a fondului funciar ; ele se realizează pe baza activității de cartare, preluîndu-se totodată și informațiile pedologice anterioare referitoare la zona cercetată.

Se vor efectua, de asemenea, studii pedologice pentru caracterizarea tipurilor reprezentative de stațiuni, ecosisteme etc.

Volumul de lucru necesar pentru un studiu pedologic complex depinde de calitatea, gradul de detaliere și vechimea cercetărilor anterioare și de măsura în care acestea corespund situației actuale. Astfel, se pot elabora : studii noi, pentru teritoriile în care nu există informație pedologică sau aceasta este prea veche pentru a putea fi utilizată ; studii de reambulare, pentru teritoriile în care se pot folosi datele anterioare, dar e necesară revederea unor sectoare care necesită verificări, actualizări sau o îmbunătățire calitativă ; studii de completare, pentru anumite sectoare insuficient cunoscute sau care ridică probleme deosebite.

În oricare din aceste situații, studiul presupune o activitate de teren (cartare sau reambulare).

Studiul pedologic complex are ca rezultat :

— identificarea solurilor teritoriului studiat și caracterizarea lor morfologică, fizico-chimică, agroproductivă, silvoproductivă și ameliorativă ;

— clasificarea solurilor teritoriului cartat, după proprietățile lor, utilizîndu-se o nomenclatură și principii unitare ;

— caracterizarea condițiilor naturale ale teritoriului studiat, a corelației acestora cu învelișul de sol și cu influența omului asupra procesului de solificare ;

— întocmirea hărții solurilor și terenurilor în conformitate cu scopul și scara cercetării, precum și a unor hărți interpretative ;

— întocmirea unui raport pedologic în care să fie consemnate observațiile, concluziile și recomandările de ordin practic stabilite pe baza cercetărilor de teren și laborator, precum și prognoza evoluției solului, a modificărilor ce pot interveni sub influența diferiților factori naturali sau antropici.

Studiul pedologic complex trebuie să cuprindă toate elementele de bază necesare elaborării oricărui studiu interpretativ realizat într-un anumit scop.

● **Studii pedologice speciale** întocmite în scopuri practice bine definite ; ele pot avea la bază studiul pedologic complex, ale cărui informații pedologice sînt preluate și completate cu date noi, în funcție de scopul studiului sau actualizate, acolo unde este cazul, prin deplasări în teren.

Spre deosebire deci de studiile pedologice complexe, care presupun o fază de cercetare în teren, studiile cu caracter interpretativ se pot realiza în birou, cu o recunoaștere generală obligatorie în teren și, uneori, cu eventualele completări în teren.

În funcție de scopul propus, se deosebesc mai multe domenii de aplicare a lucrărilor de cartare pedologică ; se pot efectua astfel :

— studii pedologice pentru sistematizarea și organizarea teritoriului ;

— studii pedologice pentru bonitarea terenurilor agricole în condiții naturale sau în condițiile de după amenajarea teritoriului ;

— studii pedologice pentru prevenirea și eliminarea excesului de umiditate;
— studii pedologice pentru amenajări de irigații, inclusiv cu ape uzate;
— studii pedologice pentru amenajare de orezării;
— studii pedologice pentru stabilirea necesarului de lucrări agro-pedoameliorative;
— studii pedologice pentru combaterea eroziunii;
— studii pedologice pentru amenajarea ravenelor și a torenților;
— studii pedologice pentru amenajarea terenurilor alunecate;
— studii pedologice pentru înființarea și modernizarea diferitelor plantații (pomi, viță de vie);
— studii pedologice în vederea exploatării și ameliorării pajiștilor;
— studii pedologice pentru amenajări silvice și împăduriri;
— studii pedologice necesare recuperării (recultivării) de terenuri agricole;
— studii pedologice în alte scopuri (alegerea amplasamentelor de sere, proiectarea de sere și solarii, prevenirea coroziunii etc.).

(Enumerarea de mai sus nu epuizează lista lucrărilor posibile).

STUDIILE PEDOLOGICE ÎN FUNCȚIE DE SCARA HĂRȚII DE CERCETARE.

În funcție de scara hărții, studiile pedologice se împart în:

● **Studii pedologice la scară mică** (1 : 250 000 și mai mici) se execută prin cercetări expeditionare speciale sau prin asamblarea și generalizarea unor cartări mai detaliate. În cazul cercetărilor expeditionare, harta se realizează prin metoda extrapolării, pe suprafețe similare, a unor date obținute în sectoare „cheie" sau prin traverse.

Hărțile la scară mică reprezintă o generalizare a învelișului de sol, cu reliefarea caracterelor majore ale acestuia. Ele oferă o imagine a repartiției principalelor tipuri și subtipuri de sol, reprezentate adesea pe hartă în complexe sau asociații.

Hărțile de sol la scară mică sînt utilizate la planificarea folosirii teritoriului la nivelul întregii țări, constituind o evidență calitativă generală a fondului funciar.

Hărțile de soluri la scări mai mici decît 1 : 2 500 000 au numai o importanță cu totul generală, științifică și didactică.

● **Studii pedologice la scară mijlocie** (1 : 200 000 — 1 : 50 000) oferă o caracterizare generală a învelișului de sol pe teritorii întinse la nivel județean sau pe unități naturale mari. Unitățile de sol sînt mult generalizate, limitele dintre unități schematizate.

Pentru a se ușura înțelegerea și utilizarea hărții, unitățile mici de soluri apropiate genetic de o unitate vecină nu mai sînt redate pe hartă, chiar dacă separarea lor este posibilă grafic la scara respectivă sau sînt redate schematic, prin semne.

Hărțile de soluri la scară mijlocie pot constitui cea mai bună evidență globală a fondului funciar, reprezentînd totodată baza științifică a planificării agriculturii și silviculturii, a sistemului agrotehnic, a sistemului silvotehnic și a celui ameliorativ. Ele servesc ca bază pentru întocmirea proiectelor de sistematizare a teritoriului pe unități naturale, pentru întocmirea studiilor și memoriilor tehnico-economice pentru lcurările hidroameliorative,

pentru întocmirea proiectelor generale de combatere a eroziunii etc. Hărțile pedologice la scară mijlocie se dovedesc deci a avea o importanță practică deosebită.

● **Studii pedologice la scară mare***) (1 : 25 000 — 1 : 5 000 și chiar 1 : 50 000 pentru teritorii uniforme) redau particularitățile învelișului de sol pentru teritorii relativ restrînse ca întindere, corespunzătoare unităților administrative de producție. Scara hărții permite redarea grafică a unităților de sol cu suprafețe mici. Cartarea pedologică la scară mare nu urmărește însă separarea pe hartă a celor mai mici detalii ale învelișului de sol, ci delimitarea unităților pedologice necesare și suficiente pentru a pune în evidență diferențele calitative dintre terenuri sub aspectul condițiilor naturale, ale caracteristicilor agroproductive și ale modului de ameliorare.

● **Studii pedologice detaliate** sînt cele efectuate la scări mai mari decît 1 : 5 000. Ele permit redarea pe hartă a tuturor detaliilor învelișului de sol. Pentru aceste cartări se utilizează hărți cu curbe de nivel cît mai dese (echidistanța 10—20—50 cm) sau aerofotograme, iar pentru investigațiile de teren se folosește sonda pedologică, în scopul evitării efecturării de profile prea dese, care ar deranja învelișul de sol.

Cartările detaliate se execută pe suprafețe mici, fie în scopuri de cercetare științifică (pe teritoriul stațiunilor agricole experimentale, pe parcele experimentale, în sectoare „cheie"), fie în scopuri practice (pentru extinderea viticulturii și pomiculturii, construirea de sere, proiectarea lucrărilor hidroameliorative etc.).

Alegerea scării de cartare se face în funcție de scopul cartării și de comanda beneficiarului.

Oricare din categoriile de studii pedologice menționate pot fi elaborate, fie pe baza unor lucrări complete conform scării pe teren și în laborator atunci cînd nu există alte date, fie prin utilizarea datelor existente și a unor lucrări complementare pe teren și laborator (reambulări).

VIABILITATEA STUDIILOR PEDOLOGICE.

Valabilitatea studiilor pedologice este limitată în timp, ea depinzînd de tipul de studiu (complex sau special), de nivelul cunoștințelor de ordin teoretic la momentul efectuării studiului, de cerințele ulterioare, de intensificarea agriculturii, de introducerea lucrărilor de îmbunătățiri funciare, de aplicarea măsurilor de calcarizare, chimizare, precum și de specificul condițiilor naturale ale teritoriului studiat.

Astfel, în zonele cu complexitate mare, cu relief dinamic (lunci, cîmpii de divagare), și în zonele în care au fost introduse lucrări de îmbunătățiri funciare, studiile pedologice trebuie reluate la un interval de 5—10 ani, iar pentru teritoriile cu complexitate mai redusă sau care nu au constituit obiectul unor modificări hidroameliorative esențiale, studiile se refac la un interval de 10—15 ani.

---

*) În anumite situații, beneficiarii lucrărilor de pedologie solicită o anumită scară de prezentare a hărții, indiferent de numărul de puncte de observații și de precizia limitelor. În astfel de cazuri se specifică în mod expres pe hartă atît scara de prezentare cît și precizia hărții. Ex. : sc. 1 : 10 000 (cu precizie corespunzătoare scării 1 : 50 000).

PRESCRIPȚII GENERALE PRIVIND ELABORAREA UNUI STUDIU PEDOLOGIC

Cartarea pedologică se concretizează în studiul pedologic, care preia și sistematizează datele culese în teren. Un studiu pedologic poate fi realizat și fără o cartare pedologică, prin prelucrarea unor date pedologice existente (cu o recunoaștere în teren și cu o reambulare sau cu unele completări).

Raportul pedologic trebuie să se conformeze unor exigențe minimale de conținut, suficiente pentru a putea fi preluate și utilizate în orice alt studiu realizat în zonă. În plus, o prezentare uniformă, după anumite norme de conținut, oferă avantaje evidente în cazul cînd este necesară compararea datelor diferitelor studii.

Cartarea pedologică presupune culegerea unui volum foarte mare de date, care nu pot fi inserate în totalitate în raportul final, acestea constituind totuși materiale absolut necesare pentru redactarea hărților și a raportului pedologic. Ele trebuie ordonate și păstrate cu grijă în arhive, fișiere, bănci de date etc., pentru a putea fi consultate, în cazul în care este necesară reluarea cercetărilor pe teritoriul respectiv, în diferite scopuri.

Studiul pedologic trebuie să cuprindă expunerea metodelor de prospectare și de analiză, descrierea cadrului natural, descrierea solurilor și interpretarea datelor în diferite scopuri. Fișele cu descrierea profilelor de sol principale analizate (morfologie, date analitice) nu se dau beneficiarului ci se păstrează în exemplarul de autor în arhiva instituției. Beneficiarul primește caracterizări sintetice și interpretarea datelor în scopul pentru care s-a elaborat studiul.

Primele capitole se bazează pe observațiile și măsurătorile efectuate în cursul cartării pedologice și pe informațiile concrete obținute din alte surse.

Capitolul de interpretare a datelor se bazează pe elementele prezentate în capitolele referitoare la condițiile naturale și soluri, valabilitatea sa depinzînd de nivelul cunoștințelor la data efectuării studiului și de condițiile socio-economice din momentul efectuării studiului.

Schimbările în condițiile social-economice, acumularea de noi cunoștințe științifice pot deprecia interpretările existente în raport, fără a diminua în aceeași măsură valoarea datelor pedologice concrete de bază. Cu alte cuvinte, interpretarea va avea o durată de viață utilă mai scurtă decît datele concrete pe baza cărora se pot face reinterpretări. De aici derivă necesitatea ca datelor concrete și celor interpretative să li se acorde părți distincte în lucrare.

Hărțile constituie documente de bază rezultate în urma cartării pedologice și — în largă măsură — textul raportului răspunde unor probleme care nu pot fi redate și explicate în hartă.

Avînd în vedere necesitatea corelării textului cu hărțile, este necesar ca modul de grupare și de caracterizare a solurilor să fie în concordanță cu modul de grupare a solurilor pe hartă.

Titlurile și subtitlurile folosite în text pentru gruparea materialului descriptiv trebuie să corespundă exact cu gruparea cartografică. Toate referirile la solurile care apar în text trebuie să fie raportate la unitățile delimitate pe hartă.

Cartările pedologice se realizează pentru scopuri bine definite, fapt ce impune ca în raportul pedologic să se specifice măsura în care au fost atinse obiectivele propuse.

Introducerea trebuie să conțină o expunere concisă a scopului prospecțiunilor, o prezentare succintă a istoricului cercetărilor și stadiul cunoștințelor asupra problemelor pedologice din sector; trebuie să se menționeze de asemenea perioada de lucru în teren, colectivul de lucru.

În continuare se prezintă metodologia de lucru, capitolul de condiții naturale, capitolul de soluri, concluzii și recomandări.

Raportul pedologic trebuie să conțină o tablă de materii (cuprins) care să prezinte clar structura generală a acestuia; ea trebuie să cuprindă titlurile tuturor capitolelor. Titlurile care figurează în tabla de materii trebuie să corespundă cu titlurile din text și să fie indicate paginile la care se regăsesc în text capitolele respective.

Raportul trebuie să fie de asemenea însoțit de lista figurilor și a hărților și, dacă este cazul, de un glosar al termenilor speciali, al abreviațiilor și simbolurilor și o listă bibliografică.

Spațiul acordat diferitelor capitole variază în funcție de scopul studiului. Astfel, în studiile interpretative întocmite în scop practic un loc important îl va ocupa capitolul privind gruparea terenurilor în scopul propus, cerințele și măsurile de ameliorare, aspecte ale prognozei și evoluției solurilor, capitolele de soluri și condiții naturale având rezervate spații mai reduse și doar în măsura în care acestea servesc la înțelegerea problemelor de ordin practic puse în discuție. Dimpotrivă, într-un raport referitor la un studiu pedologic complex al resurselor de sol se va acorda o pondere deosebită capitolelor de condiții naturale și de caracterizare a solurilor, inclusiv prognozei evoluției acestora.

STOCAREA PE CALCULATOR ȘI PRELUCRAREA AUTOMATĂ A DATELOR PEDOLOGICE (BANCA DE DATE PEDOLOGICE)

Modul de întocmire a hărților pedologice și de descriere a profilelor de sol are în vedere parametrizarea caracteristicilor solurilor și terenurilor (a indicatorilor) și notarea parametrilor de caracterizare în cadrul unor formule-diagnostic, tabele legendă și fișe descriptive, prin simboluri literare și cifrice, într-un sistem unitar. Acest lucru asigură într-o largă măsură obiectivizarea aprecierilor și, în totalitate, un mod unitar și comparabil de elaborare a studiilor pe teritoriul țării. În același timp simbolizarea parametrilor descriptivi, fizici și chimici ai solurilor și a celor privitori la terenuri (forme de relief, pante, adîncimi ale nivelelor stratelor acvifere freatice, categorii de materiale și roci parentale etc.), permite stocarea pe calculator și crearea băncilor de date pedologice obiective.

Pînă în prezent au fost deja făcuți primii pași pe linia celor de mai sus prin stocarea pe calculator, începînd din anul 1972, și prelucrarea datelor referitoare la caracteristicile fizice și hidrofizice ale unei mari părți din profilele executate în cadrul I.C.P.A. De asemenea au fost stocate pe calculator datele de caracterizare a unităților T.E.O. din lucrarea de zonare a culturilor agricole executate în anul 1975 și din lucrările de bonitare a terenurilor agricole executate ulterior și au fost puse la punct programe pentru calcularea automată a notelor de bonitare și redarea sub diferite forme prelucrate a caracteristicilor T.E.O. înscrise.

Prin prelucrarea și aplicarea, în cadrul instrucțiunilor prezente, a noului sistem de clasificare a solurilor, prin perfecționarea indicatorilor de caracterizare și divizare a solurilor și terenurilor, prin perfecționarea simbolizării

acestora, și prin preocuparea pentru elaborarea în paralel în mod coordonat a unor instrucțiuni și programe speciale pentru calculator, se urmărește crearea unei bănci de date pedologice mai complexe și mai complete decît cea existentă și lărgirea spectrului domeniilor de prelucrare automatizată.

În acest sens, într-o primă fază se are în vedere crearea unei baze de date punctuale (a profilelor de sol) și a uneia de date areale (a hărților de sol și teren).

Baza de date pentru profilele de sol (PROFISOL) va cuprinde înregistrarea pe trei fișe de intrare a datelor primare de caracterizare morfologică (fișa M), fizică (fișa F) și chimică (fișa C), a tuturor profilelor pedologice reprezentative din teritoriul țării, inclusiv datele privind localizarea și condițiile de mediu.

Programe speciale vor permite fie redarea datelor înregistrate sub forma unor fișe descriptive în limbaj natural sau sub formă de tabele, fie prelucrarea automată a datelor referitoare la aceste profile și prelucrarea interpretărilor. Prelucrarea datelor se va putea referi la aprecierea pe intervale de mărimi a caracteristicilor fizice, chimice, morfologice, la gruparea acestora pe tipuri, subtipuri, varietăți de soluri, iar acestea la rîndul lor pe unități naturale, administrative, ameliorative etc. În funcție de necesități, pedologii din întreaga țară vor putea apela la banca de date privitoare la profilele executate în decursul timpului, în arealele în care vor avea de executat studii, făcînd economie de timp și avînd date de referință, lucru care va conduce în final la economii materiale, scurtare a termenelor de execuție a lucrărilor, calitate superioară a acestora etc.

Evident, pe baza prelucrării caracteristicilor unităților T.E.O. sau U.T., pe baza unor programe perfecționate, vor putea fi elaborate lucrări statistice pe unități naturale, administrative și ameliorative pe categorii de caracteristici (pantă, apă freatică etc.) și în legătură cu aceasta, interpretări privind mecanizabilitatea, pericolul de eroziune, excesul de umiditate etc.

Prin înregistrarea pe calculator a hărților de sol și mai ales de teren se va crea pe de o parte un fond de date cartografice obiective care va putea fi reprodus pe cale mecanografică într-un timp scurt pentru sectoarele interesate, iar pe de altă parte, pe baza unui sistem integrat de prelucrare complexă a datelor, vor putea fi elaborate lucrări specializate de bonitare, cadastru calitativ, pretabilități la diverse lucrări ameliorative și de amenajare etc., cu editarea rezultatelor sub formă de texte, tabele, hărți și diagrame.

Trebuie înțeles din cele de mai sus că, chiar dacă modalitățile de înregistrare și exprimare cartografică a lucrărilor pedologice, printr-o nouă simbolistică aparent complicată, va solicita pentru o perioadă scurtă un efort suplimentar din partea specialiștilor pedologi, ea va avea în final efecte favorabile asupra muncii ulterioare a acestora și va crea posibilitatea să se răspundă în termene extrem de scurte și cu minimum de efort la orice solicitări din partea organelor de decizie și a celor din proiectare, în problemele agriculturii și silviculturii.

BCU IAȘI

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Partea I

COLECTAREA ŞI SISTEMATIZAREA DATELOR PEDOLOGICE DE BAZĂ

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Capitolul 1 — FAZA PREGĂTITOARE

1.1. STABILIREA TEMATICII STUDIULUI

După primirea temei și fixarea perimetrului ce urmează a fi cercetat, responsabilul lucrării va trece la stabilirea tematicii și a metodei de lucru în funcție de scopul studiului și de cerințele beneficiarului. Se delimitează geografic perimetrul de cercetat și se consemnează categoriile de complexitate în funcție de caracterul reliefului. Scara la care se execută cartarea este stabilită inițial sau se stabilește împreună cu beneficiarul, în funcție de scopul cartării și de gradul de complexitate a reliefului și învelișului de sol. Pe baza acestor date, se stabilește tematica generală a lucrării, menționîndu-se sarcinile principale ce trebuie îndeplinite, metodologia de lucru, termenul de executare a fazei de teren și birou, condițiile în care se execută lucrarea și componența echipei de lucru, corelate cu termenul de predare a lucrării.

Aceste materiale sînt foarte utile la întocmirea comenzii de lucru și a devizelor de cheltuieli.

1.2. PREGĂTIREA BAZEI TOPOGRAFICE ȘI A AEROFOTOGRAMELOR

La elaborarea hărților de sol, se folosesc, drept bază, hărțile topografice, planurile cadastrale și fotogramele.

Hărțile topografice constituie materialele absolut necesare pentru efectuarea cartărilor pedologice.

Pentru ca baza topografică să poată fi folosită cu eficiență la cartare, ea trebuie să îndeplinească anumite condiții:

— scara bazei topografice să corespundă cu scara hărții de soluri care se întocmește sau să fie de două ori mai mare decît scara hărții pedologice (mai ales în cazul cartărilor la scări mari și mijlocii), dar în nici un caz mai mică;

— să conțină și nivelmentul, condiție absolut necesară pentru executarea unor lucrări de calitate bună;

— să fie recentă sau actualizată.

Pentru teritoriul țării noastre cele mai indicate sînt hărțile topografice care prezintă suficiente date de planimetrie și curbe de nivel la echidistanțe stabilite în raport cu scara și energia de relief.

În cazul cercetărilor la scări mari, adeseori, în lipsa unei baze topografice corespunzătoare, se pot folosi planurile cadastrale care conțin numai elemente de planimetrie. Lipsa nivelmentului de pe aceste planuri îngreunează munca de cartare și scade precizia hărții; de aceea, acolo unde este posibil, se vor completa aceste planuri cu date nivelitice.

Numărul bazelor topografice necesare în munca de teren depinde de componența și numărul pedologilor din echipă. Se are întotdeauna în vedere păstrarea unui exemplar la birou pentru transpunerea datelor de teren și întocmirea hărții de soluri.

Pentru evitarea deteriorării hărților pe teren, este necesară lipirea pe pînză a bazelor topografice folosite în cîmp și plierea lor la o mărime convenabilă pentru lucru.

Fotogramele constituie materiale suplimentare față de hărțile topografice și planurile cadastrale. Utilizarea lor asigură o mai mare eficacitate în munca de elaborare a hărților pedologice, atît sub raport cantitativ cît și calitativ. Se pot folosi fotograme stereoscopice (stereocuple), fotoplanuri redresate și fotoplanuri restituite (primele două la scări aproximative, în jur de 1 : 10 000 și 1 : 20 000).

Se recomandă ca materialele fotogrametrice să nu aibă o vechime mai mare de 5 ani.

Dat fiind numărul mare de fotograme, este necesară, aranjarea lor pe benzi în cadrul mozaicurilor, după numerele de ordine. (Dacă nu există mozaicuri, acestea se întocmesc de către pedolog, care verifică în acest fel și acoperirea teritoriului cu fotograme). Fiecare bandă de fotograme se păstrează într-un plic special, din hîrtie groasă, pe care se înscriu : numărul benzii, numerele de ordine ale fotogramelor de la cele două capete ale benzii și numărul de fotograme. Plicurile se grupează pe trapeze, în mape pe care se trec coordonatele trapezelor, denumirea lor, denumirea geografică a regiunii etc.

În faza pregătitoare, de interpretare preliminară, lucrul se efectuează pe benzi și, numai în cazuri excepționale, pe mai multe benzi deodată.

Pentru interpretarea stereofotogramelor (atît în faza pregătitoare cît și în cea ulterioară fazei de teren, dacă aceasta mai este necesară) se utilizează stereoscopul sau, acolo unde este posibil, interpretoscopul.

Pe baza materialelor aerofotogrammetrice, a hărților topografice, geologice, de relief, de vegetație și a bibliografiei scrise se efectuează interpretarea preliminară a regiunii sau sectorului ce urmează a fi cercetat. Această interpretare poate dura de la 2—3 săptămîni, în cazul suprafețelor mici lucrate la scară mare, pînă la 2 luni sau chiar mai mult, în cazul cercetărilor la scară mijlocie pe suprafețe întinse. Interpretarea preliminară este de o importanță excepțională pentru tot cursul ulterior al lucrării, de ea depinzînd, în largă măsură. viteza de execuție și calitatea lucrării. La această operație preliminară trebuie să participe toți membrii echipei sub îndrumarea șefului de echipă. În măsura în care există persoane care au lucrat în regiune, este bine ca acestea să fie consultate pentru punctele sau sectoarele pe care le cunosc foarte bine, în vederea asigurării unui eșantionaj just, care să poată fi extrapolat.

În faza interpretativă preliminară se conturează unitățile de peisaj în care se prezumă existența unui singur tip de sol, a unei asociații sau a unui complex de soluri interdependente. Conturarea acestor unități de peisaj pedologic se face prin interpretarea elementelor privind relieful, geologia, vegetația, precum și a celor privind direct solul (culoarea suprafețelor lipsite de vegetație, eroziunea în adîncime etc.). Se realizează în acest fel o anumită tipizare a unităților de peisaj pedologic, cu o anumită repetabilitate. Consemnarea acestor unități se face pe fotograme sau fotoplanuri prin contururi și prin semne convenționale sau formule diagnostice cu simboluri adecvate, inserate cu creionul, eventual colorat. Contururile și însemnările pe stereo-

cuple se fac fie numai pe cele cu număr par, fie numai pe cele cu număr impar, astfel încît un set să rămînă curat pentru interpretarea ulterioară. Însemnările în tuș sau creioane colorate degradează fotogramele și le fac inutilizabile pentru interpretări stereoscopice ulterioare. De aceea astfel de însemnări se fac numai în faza deciziilor definitive, eventual numai pe fotoplanuri (ulterior ele se trec și pe baza topografică pentru elaborarea hărții pedologice la scara cerută prin tema de lucru).

În funcție de interpretarea preliminară se aleg traseele și se stabilesc punctele cheie care urmează a fi studiate cu atenție pe teren.

1.3. DOCUMENTAREA

În activitatea de pregătire a cartării pedologice o importanță deosebită trebuie acordată culegerii, prelucrării și sistematizării materialului documentar referitor la regiunea ce urmează a fi studiată.

În acest scop, trebuie studiate toate materialele pedologice care se referă la regiunea de cercetat cît și la regiunile învecinate, inclusiv datele analitice, precum și materialele care se referă la măsurile ameliorative aplicate, la folosirea îngrășămintelor și eficacitatea lor, la recoltele obținute etc.

De asemenea, pedologul va cerceta materialele referitoare la condițiile naturale ale regiunii care urmează să fie studiată (geologie, litologia rocilor de suprafață, relief, hidrografie și hidrologie, vegetație naturală, climă etc.).

Pe baza prelucrării și sistematizării materialelor documentare se face o sinteză și se stabilesc corelații între factorii pedogenetici și învelișul de soluri, corelații care urmează a fi verificate și completate în teren. Este indicat ca sinteza materialelor cartografice de diverse naturi să fie făcută la scara la care urmează să se efectueze studiul.

Bibliografia folosită și, eventual, măsura în care diversele lucrări consultate au fost folosite la elaborarea studiului vor fi consemnate în mod expres într-un capitol al acestuia.

1.4. STABILIREA PLANULUI INIȚIAL DE LUCRU SAU A FIȘEI DE CERCETARE

Întreaga activitate de documentare se va concretiza într-un plan (proiect) de lucru, temă program sau fișă de cercetare, care va cuprinde următoarele puncte :

— localizarea geografică a sectorului, suprafața de cercetat, principalele căi de acces etc. ;

— obiectivul și scopul lucrării, metoda de lucru, scara de lucru, precum și sectoarele „cheie" (dacă este cazul).

— lucrările ce urmează a fi executate ; se va stabili pe baza normelor numărul profilelor ce vor fi cercetate, precum și al celor din care vor fi recoltate probe pentru analiza de laborator ;

— desfășurarea lucrului pe etape ;

— utilajul necesar și mijloacele de transport în regiune

Proiectul sau fișa de cercetare va cuprinde și o serie de schițe:

— schița regiunii de cercetare cu delimitarea suprafețelor cartate anterior și cu amplasarea profilelor, descrierea și datele analitice;

— copii sau schițe cu date referitoare la litologia, geomorfologia, hidrogeologia și vegetația regiunii;

— acolo unde este cazul, se adaugă schema sectoarelor propuse spre a fi cartate la o scară mai de detaliu (sectoare-cheie), în scopul extrapolării datelor în zone similare din punct de vedere al condițiilor pedogenetice.

Planul de lucru poate suferi modificări pe parcursul desfășurării lucrărilor, în funcție de eventualele situații nou-intervenite.

1.5. PREGĂTIREA INSTRUMENTELOR ȘI ECHIPAMENTULUI DE LUCRU

Instrumentele, utilajele și echipamentul necesar de lucru depind, în general, de scara și scopul cartării, precum și de condițiile naturale ale regiunii de cercetat.

Instrumentele de lucru necesare desfășurării activității de teren sînt: busola (busola cu clinometru este mai indicată întrucît ajută și la determinarea unghiului de înclinare a terenului), altimetru, pedometru, sonda pedologică, hîrlețe, lopeți, tîrnăcop, cuțit pedologic, metru, lupă, ruletă sau sfoară pentru măsurat adîncimea apei în fîntîni, instrumente pentru determinări fizice și chimice (pH-metru, trusă chimică pentru determinarea sărurilor sau a caracterului andic, flacon cu acid clorhidric diluat cu apă 1 : 3 etc.) (pentru reactivii necesari vezi cap. 2.7.2).

Mai sînt necesare o serie de materiale ca: pungi pentru probe, lăzi pentru transportat probele, cutii pentru microprofile, bidoane de plastic sau sticle pentru recoltat probe de apă, rechizite (caiete, fișe, creioane, gumă, dosare, rigle etc.), cilindri de alamă cu capace, inele de cauciuc și metalice, ciocan, cutii metalice sau de lemn pentru transportat cilindrii, etichete. Se recomandă și dotarea cu aparat de fotografiat și filme corespunzătoare.

O atenție deosebită trebuie acordată echipamentului personal de protecție prevăzut prin normative, care diferă foarte mult în funcție de condițiile naturale ale regiunii de lucru, de sezonul de lucru. Este necesară de asemenea o trusă de medicamente.

1.6. MIJLOACELE DE TRANSPORT

Mijlocul de transport indicat în lucrările de teren depinde de scara de cartare, de condițiile fizico-geografice ale regiunii de cercetat și de posibilitățile actuale ale instituției sau ale unităților de resort din zona în care se desfășoară activitatea de cercetare.

În cazul lucrărilor de reambulare sau de cartare la scări mici și mijlocii, mijlocul de transport cel mai eficient este autoturismul.

În cazul cartărilor la scară mare, se pot folosi autovehicule sau mijloace de transport hipo, în funcție de posibilitățile locale ale unităților care își dau concursul la buna desfășurare a lucrărilor de cartare pedologică. În diferite regiuni cu caractere particulare pot fi utilizate pentru transport barca, vaporul, animale, elicopter etc.

Capitolul 2 — FAZA DE TEREN

2.1. ORGANIZAREA ACTIVITĂȚII

2.1.1. **Prezentarea la unitatea beneficiară și la autoritățile locale.** În cazul studiilor pedologice la scări mari, la sosirea în teren pedologul ia legătura cu autoritățile locale și cu conducerea unității beneficiare (dacă este cazul), cărora le expune scopul studiilor, obiectivul lor practic și modul în care ele contribuie la organizarea științifică a producției agricole (prin lucrări de îmbunătățiri funciare, schimbări de folosințe, agrotehnică, aprecierea potențialului productiv al terenurilor etc.). Este necesar ca pedologul să solicite sprijinul în scopul executării misiunii sale, prin consultarea permanentă a autorităților locale și mai ales a unității beneficiare și a specialiștilor acesteia. Pedologul va lua de la început cunoștință de :

— planurile de dezvoltare a zonei și problemele de viitor ;
— problemele tehnice și ameliorative pe care le ridică terenurile ;
— observațiile, experiențele și propunerile specialiștilor din unitățile beneficiare etc.

Pedologul va solicita concursul pentru cazare, masă, asigurarea muncitorilor și mijloacelor de transport necesare desfășurării studiilor.

În caz că aceste probleme sînt rezolvate printr-un contact anterior cu autoritățile, se va trece direct la etapa următoare.

În cazul efectuării unor studii la scări mijlocii sau mici, se va lua contact cu D.G.A. județene, atunci cînd acest lucru este posibil.

2.1.2. **Alcătuirea echipei de lucru.** Pentru executarea studiului este necesar ca pedologul să folosească muncitori săpători și, dacă unitatea care execută studiul are posibilitatea, este bine ca în teren pedologul să fie însoțit de un tehnician care să execute determinări hidrofizice, să recolteze probe de sol în pungi și cilindri, probe de apă etc.

După instalare, pedologul va angaja oamenii de lucru și mijlocul de transport, avînd în vedere cerințele lucrării și reglementările legislative în vigoare în legătură cu aceasta.

Instruirea și organizarea echipei de lucru se face la începutul și în timpul recunoașterii pedologice. Instruirea va cuprinde în mod obligatoriu, pe lîngă indicații tehnice privind executarea profilelor, prelevarea probelor etc. și probleme de protecție a muncii, conform normativelor în vigoare.

2.1.3. **Recunoașterea pedologică a teritoriului.** Înainte de a trece la cartarea propriu-zisă este necesar să fie făcută o recunoaștere generală a teritoriului. Obiectivul recunoașterii pedologice este cercetarea, în linii mari, a principalelor unități fizico-geografice ale sectorului și, în corelație cu aceasta, a solurilor.

De asemenea, acolo unde există deja o informație pedologică și aerofotogrammetrică, recunoașterea reprezintă o confruntare a situației din teren cu cea rezultată din documentare, estimîndu-se astfel măsura valabilității documentațiilor anterioare.

Itinerariile se stabilesc astfel încît să traverseze toate unitățile principale de relief și litologie, precum și diferitele formațiuni vegetale, urmărindu-se corelarea învelișului de sol cu factorii naturali.

Rezultatul recunoașterii pedologice îl reprezintă verificarea și/sau stabilirea principalelor tipuri, subtipuri și varietăți de soluri ale regiunii în corelație cu factorii pedologici.

Pe baza actualizării documentației, inclusiv a aceleia privind rețeaua căilor de acces, se poate proceda, acolo unde este cazul, la revizuirea planului inițial de lucru în teren.

2.2. STUDIUL CONDIȚIILOR NATURALE

Un studiu pedologic complet trebuie să caracterizeze condițiile fizico-geografice în care se întîlnesc solurile: clima, relieful, geologia și litologia, hidrografia și hidrogeologia, vegetația și fauna, utilizarea terenului, influența antropică asupra solurilor.

Studiul condițiilor fizico-geografice începe de fapt încă din faza de birou, prin consultarea lucrărilor existente asupra regiunii respective.

În faza pregătitoare se ajunge deja la cunoașterea parțială a regiunii și la precizarea problemelor ce urmează să fie studiate sau aprofundate în teren.

2.2.1. **Clima.** Pentru caracterizarea condițiilor climatice ale teritoriului studiat, se folosesc datele climatologice înregistrate la stațiile meteorologice din regiune sau din apropiere, hărțile climatice (atlasul climatologic) și observațiile locale.

Datele climatice sînt extrase de la Institutul de Meteorologie și Hidrologie sau din publicațiile acestuia și sînt interpretate înainte de începerea lucrului în teren. Pentru a fi semnificative, aceste date trebuie să cuprindă o perioadă cît mai mare de observații.

În cazul studiilor pedologice la scări mari, în faza de teren atît în timpul recunoașterii, cît și în timpul cartării propriu-zise, se culeg, prin informări de la localnici sau prin observații proprii, date asupra topoclimatelor sau microclimatelor locale.

Datele culese în teren se referă la frecvența înghețurilor tîrzii și timpurii, repartizarea în timp a precipitațiilor, pericolul de grindină, brume tîrzii și timpurii, intensitatea și frecvența vînturilor, acumularea zăpezilor și persistența acestora, inversiuni de temepratură etc.

La identificarea și diferențierea topoclimatelor se va ține seama de formele de relief (pantă, expoziție), precum și de distribuția și caracterul vegetației naturale și cultivate.

2.2.2. **Relieful.** Studiul reliefului începe încă din faza pregătitoare, prin consultarea literaturii de specialitate, care oferă informații importante

asupra regiunii ce urmează să fie cercetată. Documentarea trebuie să aibă în vedere cunoașterea corelată a reliefului cu litologia, petrografia, structura geologică și tectonică.

Ca bază de lucru se utilizează hărțile topografice, alese în prealabil la scara cea mai convenabilă scopului pe care îl urmărim.

Pe lîngă hărțile topografice este necesar să fie examinate materialele aerofotogrammetrice, acolo unde există astfel de materiale.

Datele geomorfologice informative se pot înscrie pe hărțile topografice care se vor folosi ca bază de cartare în teren. Pe baza informațiilor existente se poate schița o legendă generală de lucru, utilă pe tot parcursul elaborării hărților geomorfologice, pe teren și în birou.

Cu prilejul recunoașterii pedologice se face și o recunoaștere generală a reliefului din spațiul geografic ce urmează să fie cercetat, desprinzîndu-se cu această ocazie trsăturile generale ale morfologiei acestuia.

Observațiile geomorfologice se efectuează pe tot parcursul cartării pedologice.

Cartarea pe teren nu trebuie să omită nimic din ceea ce este esențial pentru relief, inclusiv detalii ale formelor acestuia, care sînt necesare pentru elaborarea hărții pedogeomorfologice și pedologice și care nu pot fi identificate pe hărțile topografice sau pe fotografiile aeriene.

La studiul și înregistrarea datelor privind formele de relief se iau în considerație unitățile de relief (indicator 1) sau microzona, categoriile de forme principale de relief (indicator nr. 2), elementele formelor principale de relief (indicator nr. 31) și forme de mezorelief și microrelief (indicatorul nr. 32).

În cercetarea versanților se va ține seama de expoziția și de gradul de înclinare a acestora, care vor fi notate conform indicatorilor nr. 33 și 34.

Influența microreliefului în procesul pedogenetic se manifestă mai mult indirect, condiționînd caracterele celorlalți factori pedogenetici și în primul rînd pe cele ale regimului hidrotermic.

Dată fiind importanța mare a microreliefului în geneza și evoluția solurilor, acesta trebuie să fie figurat pe hartă. Dacă scara hărții nu permite separarea formelor de microrelief, acestea vor fi redate prin complexe de forme de microrelief (la care corespund evident complexele de soluri).

Neuniformitatea terenului este dată de existența în cadrul unei suprafețe de teren a unor forme simple de microrelief și uneori chiar de mezorelief cum sînt crovurile, microdepresiunile, dunele etc., în cadrul suprafețelor plane și ogașele, rigolele, ravenele și unele forme de microrelief determinate de alunecări, în cadrul suprafețelor înclinate.

Gradul de neuniformitate a teritoriului reprezintă repartiția, frecvența și dimensiunile formelor simple de microrelief sau mezorelief din cadrul unui areal și se consemnează conform indicatorului nr. 8.

La cartarea pedologică atenția trebuie îndreptată spre cercetarea și descrierea formelor elementare de relief și spre delimitarea de unități asemănătoare din punct de vedere morfologic și morfogenetic. Aceste cercetări sînt necesare pentru înțelegerea formării învelișului de sol, pentru stabilirea legilor principale ale repartiției solurilor în funcție de relief și pentru asigurarea unei corecte raionări a teritoriului.

Atît formele de relief elementare cît și cele complexe pot fi cartografiate în diferite grade de generalizare în funcție de scara hărții.

Sinteza cercetărilor geomorfologice întreprinse de pedolog se face cu caracter preliminar în harta geomorfologică de teren, care va fi definitivată ulterior, în faza de birou.

2.2.3. **Geologia și litologia.** Cunoașterea geologiei și litologiei teritoriului și mai ales a rocilor de solificare și rocilor subiacente este deosebit de importantă pentru caracterizarea și clasificarea solurilor, pentru aprecierea potențialului productiv al acestora și pentru elaborarea recomandărilor privind folosirea și ameliorarea lor.

Geologia și litologia teritoriului ce urmează să fie cercetat este cunoscută de pedolog înainte de plecarea pe teren, prin consultarea studiilor, forajelor și hărților geologice existente. Este utilă chiar transpunerea hărților geologice la scara hărții la care se lucrează în teren.

În faza de teren, pedologul completează datele obținute în faza de documentare, prin observații amănunțite, mai ales asupra litologiei de suprafață care se referă la roca de solificare și roca subiacentă.

Informații prețioase asupra materialelor parentale și a rocilor subiacente se obțin din profilele care se efectuează pe teren și din deschiderile naturale sau artificiale (săpături adînci, canale, deblee etc.) întîlnite în timpul cercetării terenului, care trebuie notate pe hartă și descrise cît mai amănunțit. Se vor recolta și probe din principalele tipuri de roci.

Numărul mare de profile efectuate de pedolog în teren îi permite acestuia să facă observații amănunțite asupra materialelor parentale și a rocilor subiacente și să desprindă variațiile litologice ale teritoriului mai bine decît oricare alt specialist.

Rocile de solificare trebuie studiate pe o grosime mai mare, în cazuri speciale, cînd studiile pedologice se fac pentru proiecte de hidroameliorații iar profilele au o adîncime mare (5—10 m). În acest caz, pe lîngă observațiile privind rocile de solificare și subiacente, se pot obține și informații paleopedologice, interesante în geneza și evoluția solurilor din teritoriul respectiv.

În cercetarea pedologică, importanță deosebită prezintă atît cunoașterea alcătuirii litologice și a originii depozitelor, cît și a principalelor însușiri chimice și mineralogice ale acestora.

Gruparea din punct de vedere pedogenetic a rocilor de solificare (materiale parentale, roci parentale) și a rocilor subiacente*) este dată în indicatorul nr. 21.

În faza de teren, pedologul va nota în fișa de descriere a solului, la rubrica respectivă, grupa și subgrupa de materiale parentale, conform indicatorului menționat anterior.

---

*) *Material parental* este materialul mineral detritic sau materialul organic în care s-a dezvoltat profilul de sol. Se consideră, în mod convențional, stratul de sol cuprins între 100 și 200 cm, dacă roca consolidată (compactă) nu apare pînă la această adîncime sau orizontul de tranziție la roca consolidată (compactă) dacă aceasta apare mai sus de adîncimea menționată. Materialul parental provine sau nu din roca subiacentă.

Roca parentală este roca consolidată (compactă) sau roca afînată pe seama căreia s-a dezvoltat profilul de sol din care a provenit materialul parental al solului. Ea poate fi sau nu identică cu roca subiacentă.

Roca subiacentă este roca consolidată compactă sau roca afînată situată sub secțiunea de control a profilului de sol. Ea poate fi sursa materialului parental (cînd constituie și roca parentală a solului) sau nu.

Pedologul va trebui să facă observații cu privire la grosimea, compoziția granulometrică și petrografică, agentul care a contribuit la formarea depozitelor respective etc.

Clasele granulometrice simplificate pentru materialele parentale (utilizate pentru separarea familiilor de sol) precum și grosimea solului pînă la roca compactă vor fi înregistrate conform indicatorilor nr. 22 și 19.

Din punct de vedere practic, în legătură cu amendarea solurilor este important de depistat și de notat pe hartă locurile unde apar calcare, dolomite, cretă, tufuri, marne, gipsuri etc. și de recoltat probe pentru analize.

Dacă se consideră necesar, se vor lua probe și din alte roci.

În cazul cînd în timpul cercetărilor se întîlnesc resturi sau urme interesante de faună sau de floră sau piese arheologice, acestea vor fi ambalate cu grijă și vor fi aduse la un laborator de specialitate pentru cercetare amănunțită.

2.2.4. **Hidrografia și hidrogeologia.** Hidrografia și hidrogeologia regiunii ce urmează să fie cartată sînt cunoscute în parte de pedologi încă din faza de birou, din consultarea materialelor de specialitate referitoare la regiunea ce urmează să fie cartată.

În ceea ce privește rețeaua hidrografică superficială, în lucrările la scări mari se vor face notări asupra caracterului rețelei hidrografice (permanent, temporar, torențial), frecvenței și duratei inundațiilor.

Frecvența și caracterul inundațiilor vor fi notate în fișa de descriere a profilului de sol, conform indicatorului nr. 40.

Se va determina (dacă este cazul) gradul de mineralizare a apei rîurilor și lacurilor, în vederea folosirii ei pentru irigații.

Vor fi semnalate băltirile temporare dăunătoare plantelor cultivate (perioada apariției, extindere, durată).

Cercetarea nivelului hidrostatic al apei pedofreatice se face de către pedolog, în cadrul studiilor pedologice cu caracter general sau în colaborare cu un hidrogeolog, în cazul studiilor speciale.

Nivelul hidrostatic al apelor pedofreatice se apreciază prin intermediul fîntînilor, forajelor și profilelor pedologice.

Studiul privind apele freatice trebuie să cuprindă:

— nivelul hidrostatic față de suprafața terenului și de nivelul mării (cota absolută), la data efectuării studiului;

— variația nivelului hidrostatic, inclusiv a franjei capilare (pe baza observațiilor de teren, a informațiilor de la localnici, a datelor din studii de specialitate etc.);

— caracterul apei pedofreatice (indicator 106);

— panta de scurgere;

— calitatea apei (gust, culoare, miros, grad de mineralizare etc.);

— adîncimea critică și subcritică a apelor pedofreatice.

Este important să se stabilească dacă este vorba de un strat acvifer permanent sau de unul temporar la baza profilului de sol.

În cazul fîntînilor, se va nota grosimea stratului de apă, tipul de aprovizionare (ascensional, prin scurgere). Cînd apa pedofreatică se întîlnește în profilul de sol, trebuie notate: adîncimea la care începe pișirea apei, nivelul pînă la care se ridică apa în profil, gustul apei etc.; acolo unde este cazul, se face analiza sumară a apei, stabilindu-se gradul și tipul de mineralizare.

Cînd analizele nu se pot efectua în teren, se vor recolta probe de ape.

Se recomandă recoltarea probelor de sol pînă la apă pentru determinarea atît a umidității naturale a solului, cît și a sărurilor solubile.

Aceste determinări sînt necesare pentru stabilirea regimului hidric și salin al solului, pentru stabilirea zonei în care apa pedofreatică urcă prin capilaritate și pentru a observa dacă plantele pot folosi această umiditate. Adîncimea apei pedofreatice, caracterul acesteia și gradul de mineralizare a apei pedofreatice se notează conform indicatorilor nr. 39, 106 și 108.

În delimitarea arealelor în funcție de adîncimea nivelului hidrostatic mediu al apelor un prețios ajutor îl reprezintă însuși solul, care înregistrează fidel în morfologie schimbările intervenite în stratul acvifer pedofreatic situat la adîncimi mici. Acțiunea apei pedofreatice se manifestă diferit în funcție de variațiile sezoniere, nivelul hidrostatic mediu și de intensitatea și natura mineralizării acesteia. Existența unui strat acvifer la adîncime mică determină în sol sau la baza solului formarea unui orizont de glei sau a unui orizont gleizat. În cazul în care apa pedofreatică este mineralizată și cu scurgere laterală slabă, se formează în sol orizonturi de acumulare a sărurilor. Prezența orizontului *Gr* indică staționarea îndelungă a apei la nivelul respectiv, iar cea a orizontului *Go* prezența sezonieră, de durată mai scurtă a acesteia.

La fel, orizontul de maximă acumulare a sărurilor arată zona în care ajunge frecvent franja capilară.

Toate acestea sînt valabile în cazul în care gleizarea este actuală. Sînt însă și cazuri în care orizonturile de gleizare nu se corelează cu nivelul actual al apei pedofreatice întrucît aceasta a coborît ca urmare a executării unor lucrări de drenaj-desecare. În acest caz, existența orizontului de glei rămîne ca un indicator privind posibilitatea ridicării nivelului apei subterane în cazul în care sistemul de drenaj își încetează funcția.

Sînt de asemenea cazuri, în care, ca urmare a unor perioade excesiv ploioase sau a aplicării irigațiilor, se înregistrează ridicări ale nivelelor pedofreatice, fără ca acestea să se reflecte în morfologia solurilor.

Atît în cazul solurilor hidromorfe drenate cît și în cel al solurilor automorfe cu ridicări recente ale apelor pedofreatice, se vor înregistra nivelele hidrostatice ale stratelor acvifere la data efectuării studiului, acestea urmînd să constituie obiectul hărții pedohidrogeologice.

Apele freatice care apar la zi prin izvoare vor fi notate pe hartă și consemnate în fișa de descriere a solului ; odată cu acestea vor fi notate pe hartă și eventualele procese legate de aceste izvoare ca înmlăștinarea, salinizarea etc.

Cu ocazia executării studiului, se culeg și date privind unele probleme de îmbunătățiri funciare și gospodărire a apelor, cum ar fi : protecția terenurilor împotriva inundațiilor, eliminarea excesului de apă, irigații, alimentări cu apă, acumulări.

2.2.5. **Vegetația și fauna.** În studiile pedologice trebuie avută în vedere, indiferent de scopul acestora, zona bioclimatică întrucît aceasta dă indicații asupra condițiilor hidrotermice care determină, în largă măsură, pretabilitatea terenurilor la anumite folosințe și chiar favorabilitatea la anumite culturi.

În vederea uniformizării prezentării datelor, se recomandă să fie avute în vedere zonele, subzonele, etajele de vegetație și eventual districtele (subetajele) redate în indicatorul nr. 7.

Limitele altitudinale ale diferitelor etaje (subetaje) de vegetație pot diferi de cele menționate, în funcție de factori locali.

Indiferent de zona sau subzona (etajul) bioclimatică în care se află, pedologul trebuie să caracterizeze, sub raportul vegetației, atît punctul de observație cît și unitatea elementară de teren cartografiată.

Observațiile privind vegetația, fie că aceasta este naturală fie că este cultivată, se referă la *asociația vegetală*, care trebuie privită sub raportul speciilor constitutive, calității și productivității.

Identificarea asociațiilor prezintă mare importanță deoarece ele reflectă existența unui anumit sistem de legături reciproce între elementele constitutive (specii, subspecii) și factorii ecologici.

Prin asociație se înțelege o întovărășire de plante cu o anumită compoziție floristică prezentînd o fizionomie uniformă și vegetînd în condiții staționale uniforme. În natură fiecare asociație este reprezentată printr-un număr mai mic sau mai mare de indivizi de asociație — înțelegîndu-se prin aceasta unitatea de vegetație concretă dintr-un anumit loc. Un aspect particular al asociației de vegetație luat în considerație în studiile efectuate pentru scopuri silvice este tipul de pădure, unitate fitocenotică și ecologică cu înaintată omogenitate a compoziției, structurii și productivității și a însușirilor silvotehnice.

Vegetația pădurilor se înregistrează în studiile pedologice complexe, prin menționarea speciilor lemnoase în ordinea dominanței (arboret și subarboret) și a stratului ierbos, acolo unde este cazul.

Vegetația pajiștilor trebuie caracterizată prin următoarele elemente: folosința (pășune, fîneață etc.); stadiul de înțelenire (foarte puternic, puternic, slab); grupele de specii (graminee, cyperacee, leguminoase), cu menționarea celor dominante; prezența mușchilor și lichenilor, unde este cazul; starea pajiștii (mușuroaie, tufărișuri, degradare prin eroziune, petrozitate etc.); gradul de acoperire și, în cazul studiilor speciale (vezi capitolul respectiv), aprecierea producției medii la ha și a valorii furajere (foarte bună...slabă).

Atît în cazul pădurilor cît și al pajiștilor, trebuie avut în vedere în primul rînd speciile indicatoare, care dau informații prețioase asupra caracteristicilor fizice și chimice ale solului, asupra drenajului și dinamicii apei, asupra topoclimatului etc. (plante acidofile, halofile, arenicole, hidrofile, mezofile, xerofile, de locuri vîntuite, de mull, de moder etc.).

Vegetația segetală din culturi este alcătuită din specii a căror răspîndire și dezvoltare este legată de tipul de cultură-prășitoare și neprășitoare, anuale, bianuale sau perene — și tipul de sol.

În observațiile făcute asupra buruienilor din cultură se vor menționa, pe cît posibil, grupele biologice ale acestora, și anume, plante anuale, bianuale, perene, plante cu rizomi, bulbi, stoloni, tuberculi, buruieni parazite etc.

Vegetația cultivată constituie, de asemenea, obiectul unor observații. Dintre aspectele ce trebuie luate în considerare, citățm: starea de vegetație a culturii pentru epoca respectivă; aspectele pozitive sau negative care determină dezvoltarea culturii; aprecierea gradului de îmburuienire în % etc. În lucrările la scară mare se vor culege date privind producția medie la ha în kg.

În studiile de teren se fac, ori de cîte ori este posibil, și observații privind fauna atît micro și mezo și macrofauna (nematozi, viermi, miriapode, insecte, rîme etc.), intensitatea activității faunistice coroborată cu datele furnizate de plantele indicatoare fiind reactivul cel mai sigur al stării de sănătate și al potențialului biologic al unui sol.

Pentru *observații microbiologice* se recoltează probe în eprubetă, conform metodologiei indicate la paragraful 2.6.2.2.

2.2.6. **Influența antropică.** Încă din faza de birou pedologul trebuie să se documenteze asupra modificărilor survenite în sol în urma activității omului.

Pe teren va nota orice indiciu care arată că morfologia actuală a profilului de sol reflectă influența activității omului, orice modificare, în sens pozitiv sau negativ. Pentru stabilirea acestor influențe este necesar să se facă observații comparative pe aceeași unitate de sol, în condiții naturale nemodificate și în condiții modificate.

Se vor efectua observații privind influența lucrărilor agrotehnice (lucrările solului, aplicarea amendamentelor, a lucrărilor de desecare, irigații) (indicator nr. 27), precum și influența negativă în cazul unei folosiri neraționale care poate duce la epuizarea solului, salinizare, mlăștinire secundară etc.

Se vor efectua de asemenea observații asupra tipului și gradului de poluare a solului conform indicatorilor nr. 28 și 29.

2.3. STUDIUL MORFOGENETIC AL SOLULUI

Studiul morfogenetic al solului și descrierea morfologică a solului reprezintă acțiuni de importanță și răspundere deosebită în activitatea de teren, deoarece prin acesta se stabilește care sînt însușirile de bază ale solului și se trag concluzii asupra genezei și evoluției solului, asupra utilizării lui optime și ameliorării lui.

2.3.1. **Profilul de sol** (pedonul). Pentru studiul unui sol este necesară examinarea într-o săpătură a întregului profil (pedon, considerat tridimensional) al acestuia, reprezentat prin succesiunea de orizonturi pedogenetice de la suprafață pînă la rocă; se examinează de asemenea roca subiacentă (sub aspectul gradului de alterare, al însușirilor etc.).

Examinarea profilului de sol se face pe peretele acestuia. Amplasarea profilului trebuie să corespundă situației medii sau reprezentative a suprafeței pe care vrem să o caracterizăm.

Secțiunea săpăturii sau gropii este dreptunghiulară. Groapa se sapă în trepte, iar pămîntul scos din groapă se aruncă numai lateral, de preferință pe o singură parte, spațiul din vecinătatea peretelui din fața treptelor rămînînd degajat.

Orientarea gropii se face astfel încît, în momentul examinării, peretele din fața treptelor să fie luminat de soare sau să aibă expoziție spre sud, dacă nu se știe ora de examinare sau este înnorat.

Suprafața peretelui pe care se examinează profilul (peretele din fața treptelor) se împrospătează cu ajutorul unui cuțit, avînd grijă ca în prealabil să se ia de la baza peretelui o bucată de pămînt de probă, pentru examinare

și descriere. Împrospătarea se face pe o lățime de minimum 25 cm, începînd de sus în jos, urmărindu-se să se obțină o suprafață de ruptură. Pentru aceasta se înfige cuțitul în sol perpendicular pe perete, după care se retrage brusc, cu o ușoară deviere laterală, astfel ca fragmentele de sol de la suprafața peretelui să se desprindă prin rupere. Uneori este indicată și examinarea peretelui în tăietură, fie pentru comparație, fie pentru facilitarea identificării unor neoformații.

Dacă solul este umed, se recomandă să se întindă la soare, pe o hîrtie uscată, probe mici de sol din diferite orizonturi — pe măsură ce se sapă groapa — pentru ca acestea să poată fi totodată examinate și în stare uscată.

Descrierea solului se face sistematic, considerîndu-se toate caracteristicile morfologice, pe orizonturi și suborizonturi.

2.3.2. **Orizonturile pedogenetice.** Definițiile diferitelor orizonturi pedogenetice ca și cele referitoare la termenii mai generali de orizont de sol, orizont mineral, orizont organic etc. sînt redate în „Sistemul român de clasificare a solurilor" (Cap. I).

În schema nr. 3 se prezintă diferitele orizonturi și suborizonturi (cu notațiile respective) ce pot fi întîlnite în diferite soluri, însoțite de succinte definiri prin caracterele lor esențiale. Se subliniază că aceste definiții simplificate nu pot înlocui definițiile complete redate în lucrarea menționată; figura de mai sus are doar avantajul prezentării unei imagini de ansamblu asupra sistemului de orizonturi pedogenetice și a notațiilor acestora.

2.3.3. **Descrierea profilului de sol** se efectuează pe formulare tipizate în care trebuie neapărat completate toate rubricile.

Fișele de descriere a profilului de sol principal sau secundar sînt prezentate în anexele I-2 și I-3 (formularele P-2 și P-3); ele se completează folosind simbolurile din indicatori.

2.3.3.1. **Date privind caracterizarea condițiilor de mediu**

Aceste date se completează după cum urmează:

— m i c r o z o n a p e d o c l i m a t i c ă (conform indicatorului nr. 1);

— f o r m a p r i n c i p a l ă d e r e l i e f (conform indicatorului nr. 2);

— e l e m e n t e a l e f o r m e l o r p r i n c i p a l e d e r e l i e f, inclusiv mezo- și microrelief conform indicatorilor nr. 31 și 32;

— p a n t a conform indicatorilor nr. 33 și nr. 34 referitori la înclinare și expoziție;

— n e u n i f o r m i t a t e a s u p r a f e ț e i t e r i t o r i u l u i conform indicatorului nr. 8;

— m a t e r i a l u l p a r e n t a l conform indicatorului nr. 21;

— r o c a s u b i a c e n t ă conform indicatorului nr. 21;

— a s p e c t u l s u p r a f e ț e i s o l u l u i, în cazul în care nu este vorba de acoperirea cu bolovani, stînci, mușuroaie, cioate etc., conform indicatorului nr. 201;

— a c o p e r i r e a t e r e n u l u i c u b o l o v a n i s a u s t î n c i*) conform indicatorului nr. 35;

*) Prin acoperirea terenului cu bolovani sau stînci se înțelege apariția de roci dure la suprafața terenului, care se continuă în sol, fără posibilitatea de a fi dislocate; prin caracter bolovănos se înțelege prezența de fragmente mari de rocă dură, mobile, de diferite dimensiuni a suprafața terenului.

— acoperirea terenului cu stufăriș, arborete, mușuroaie sau popîndaci conform indicatorului nr. 36;

— vegetația spontană: se notează zona, subzona (etajul) bioclimatică, conform indicatorului nr. 7 și vegetația caracteristică, ținînd seama de cele expuse la subcapitolul 2.2.5.

Apa freatică:

— adîncimea apei freatice, inclusiv pedofreatice conform indicatorului nr. 39;

— caracterul apei freatice conform indicatorului nr. 106.

— mineralizarea conform indicatorului nr. 108.

Drenajul:

— drenajul global conform indicatorului nr. 185;

— drenajul lateral al apei subterane, în teritorii de șes acoperite cu depozite de suprafață relativ uniforme (loessoide) din climate semiumede și umede, conform indicatorului nr. 107.

— Inundabilitatea terenului prin revărsare conform indicatorului nr. 40.

— Folosința actuală conform indicatorului nr. 26; în plus, se mai fac referiri la starea culturii, respectiv la densitatea plantelor, gradul de îmburuienare a culturilor și dezvoltarea plantelor conform indicatorului 202, 203 și 204.

Eroziunea solurilor:

— eroziunea în suprafață conform indicatorului nr. 20 A;

— eroziunea eoliană conform indicatorului nr. 20 A;

— acumulări (natură, grosime) conform indicatorului nr. 20 B;

— eroziunea în adîncime conform indicatorului nr. 37.

Alunecări conform indicatorului nr. 38;

Lucrări de îmbunătățiri funciare existente:

— natura conform indicatorului nr. 271;

— gradul ameliorării (eficiența) conform indicatorului 205.

Poluarea conform indicatorilor nr. 28 și 29.

Influențe antropice conform indicatorului nr. 27.

Alte observații: se consemnează orice alte observații considerate utile pentru caracterizarea condițiilor naturale sau de evoluție a solului.

2.3.3.2. **Date privind caracterele morfologice ale solului**

Adîncimea: se referă la limitele orizontului sau suborizontului, în cm.

Orizontul: simbolul conform notației convenționale SRCS, 1980. La simbolurile orizonturilor menționate în SRCS se mai adaugă următoarele simboluri:

k — pentru un orizont cu peste 1% carbonați, care nu este Cca;

m — pentru caracterul melanic al unui orizont (de exemplu: Bm, orizontul B melanic);

r — pentru caracterul relict al unei însușiri sau orizont (de ex. orizont *Gor*, *Grr* însemnînd orizont *Go* sau *Gr* relict);

l — pentru caracterul lamelar (orizontul în benzi);

BCU TIMIȘOARA VEST LIBRARY

t — asociat cu literea *A*, deci Aţ înseamnă orizont de ţelină (orizont cu > 50% masă vegetală vie sau în curs de descompunere situat la suprafaţa solului);

h — pentru prezenţa tălpii plugului (strat îndesat format imediat sub stratul arat din cauza circulaţiei excesive şi a executării repetate a arăturii la aceeaşi adîncime) (de exemplu *Ah*);

f — orizont îngropat*).

Trecerea între orizonturi:

— claritatea conform indicatorului nr. 206;

— forma conform indicatorului nr. 207.

Culoarea matricei sau culoarea dominantă a solului. Se redă în sistemul Munsell în stare umedă, adică aproximativ la umiditatea corespunzătoare capacităţii de cîmp pentru apă, precum şi în stare uscată (Ex. 10YR 2/1 în stare umedă; 10YR 3/1 în stare uscată). Acolo unde este cazul, se menţionează la rubrica „Alte observaţii" reflexele culorilor (metalic etc.).

Petele:

— culoarea se redă în sistemul Munsell în stare umedă şi uscată;

— frecvenţa conform indicatorului nr. 208;

— mărimea conform indicatorului nr. 209;

— forma conform indicatorului nr. 210**);

— delimitarea conform indicatorului nr. 211**);

— contrastul conform indicatorului nr. 212**);

— dispunerea sau corelarea petelor cu alte caractere ale solului conform indicatorului nr. 213.

Textura: determinarea texturii în teren se face la solul în stare umedă prin supunerea eşantionului la testele de frecare şi modelare, ţinînd seamă de criteriile redate în tabelul 2-1.

Tabelul 2-1

Criterii de apreciere a texturii solului pe teren

La frecare între degete a materialului în stare umedă senzaţia este de:	Modelarea în stare umedă la punctul de aderenţă	Clasa sau grupa texturală
1	2	3
Foarte aspru; degetele rămîn curate	Materialul „curge"; nu se pot modela sfere	Nisip
Aspru; degetele se murdăresc cu material mai fin	Se pot modela sfere care se sfarmă la o presare uşoară dar nu se pot modela suluri subţiri sau panglici	Nisip lutos
Făinos-aspru	Se pot modela suluri subţiri de 2—3 mm, care crapă uşor la curbare şi se rup dacă sînt ţinute de un capăt	Lut nisipos

*) La solurile îngropate se notează orizontul solului actual (funcţional), iar între paranteze se notează fostul orizont urmat de „f" Exemplu: C_1k(Af); C_1k(Cca f).

Apariţia unor stratificări ale materialelor parentale se notează prin cifre romane plasate înaintea simbolului orizontului, exemplu: II CGo.

**) Se completează numai în cazul studiilor pedologice de detaliu, elaborate în cazul unor cercetări speciale.

Tabelul 2-1 (continuare)

1	2	3
Făinos	Se pot modela suluri subțiri care nu se rup dacă sînt ținute de un capăt, dar crapă la curbare ; se pot modela panglici nerezistente la îndoire	Lut (prăfos)
Unsuros-făinos	Se pot modela suluri subțiri care se curbează în inel fără a crăpa ; modelat în panglică, materialul crapă la curbare	Lut argilos
Unsuros-alunecos	Se pot modela filamente lungi sau panglici subțiri care nu crapă la curbare	Argilă

Simbolurile pentru diferitele clase texturale sînt cele menționate în indicatorul nr. 23.

Atunci cînd textura unui orizont este eterogenă, se va nota textura dominantă (conform indicatorului nr. 23), menționîndu-se apoi forma de apariție a discontinuității texturale (conform indicatorului nr. 214) și, în continuare, textura discontinuității respective (Ex. ALgU-argilă lutoasă cu pungi de nisip lutos).

Scheletul se referă la particulele > 2 mm $\varnothing$ din sol și este caracterizat prin :

— mărime conform indicatorului 215 ;
— cantitate conform indicatorului 24 ;
— estimarea proporției se face pe baza modelelor speciale pentru estimarea proporției de pete și fragmente grosiere (fig. 2-1 și 2-2).

Umiditatea se apreciază în momentul descrierii profilului conform indicatorului 216.

Structura solului*). Definirea în teren a structurii se face prin gradul de dezvoltare, forma și dimensiunea agregatelor structurale (fig. 2-3 la 2-6) ; cele mai corecte observații asupra structurii în cîmp se fac la starea de umiditate reavănă a solului ;

— gradul de dezvoltare a structurii : exprimă procentul de structurare și gradul de individualizare a elementelor structurale ; se apreciază și se exprimă conform indicatorului nr. 217 ;
— tipul (forma) structurii conform indicatorului nr. 218 ;
— mărimea agregatelor structurale conform indicatorului nr. 219.

Consistența
— în stare umedă conform indicatorului nr. 220 ;
— în stare uscată conform indicatorului nr. 221.

Plasticitatea (se determină la solul în stare umedă) conform indicatorului nr. 222.

*) Prin denumirea de structură a solului se înțelege modul de grupare și împachetare a particulelor elementare de sol în agregate de diferite forme și dimensiuni (componente solidă), separate între ele prin goluri umplute cu aer și/sau apă și/sau resturi organice (spațiul lacunar) ; structura solului implică de asemenea modul de aranjare și distribuție a golurilor în raport cu „partea plină".

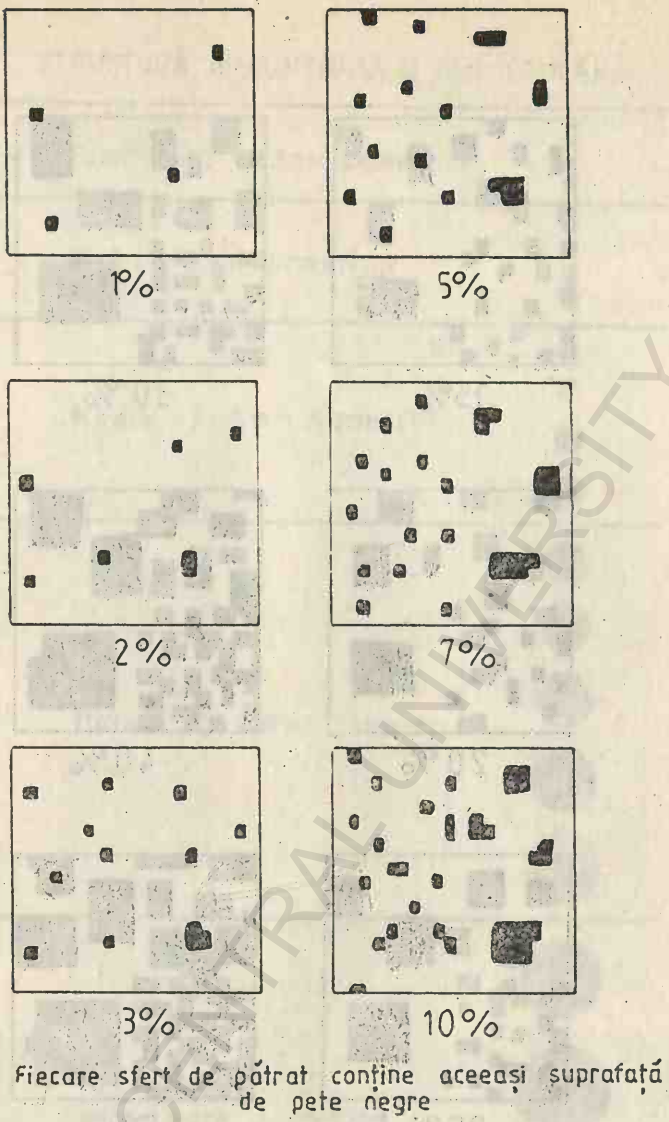


Fig. 2-1 — Planșă pentru aprecierea proporției de pete sau schelet (vezi și fig. 2-2)

A d e z i v i t a t e a (se determină la solul în stare umedă) conform indicatorului nr. 223.

C o m p a c t i t a t e a conform indicatorului nr. 224.

C i m e n t a r e a conform indicatorului nr. 225.

P o r i i :

— mărimea conform indicatorului nr. 226 ;
— frecvența conform indicatorului nr. 227.

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

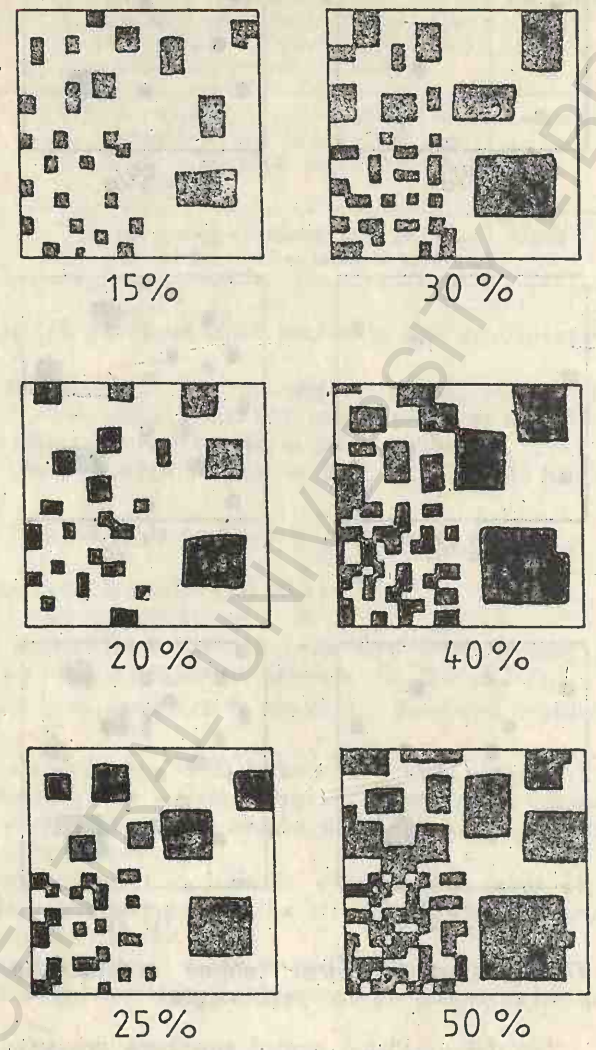


Fig. 2-2 — Planșă pentru aprecierea proporției de pete sau schelet (vezi și fig. 2-1)

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

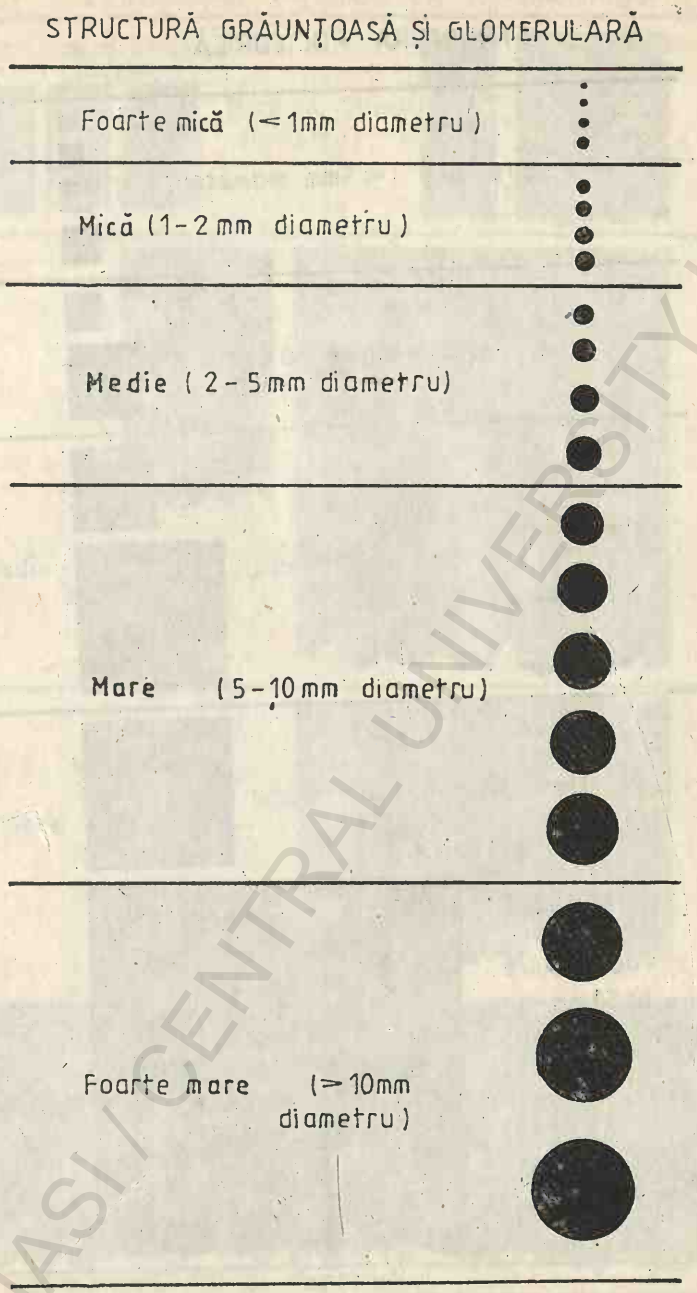


Fig. 2-3 — Planșă pentru aprecierea structurii grăunțoase și glomerulare

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

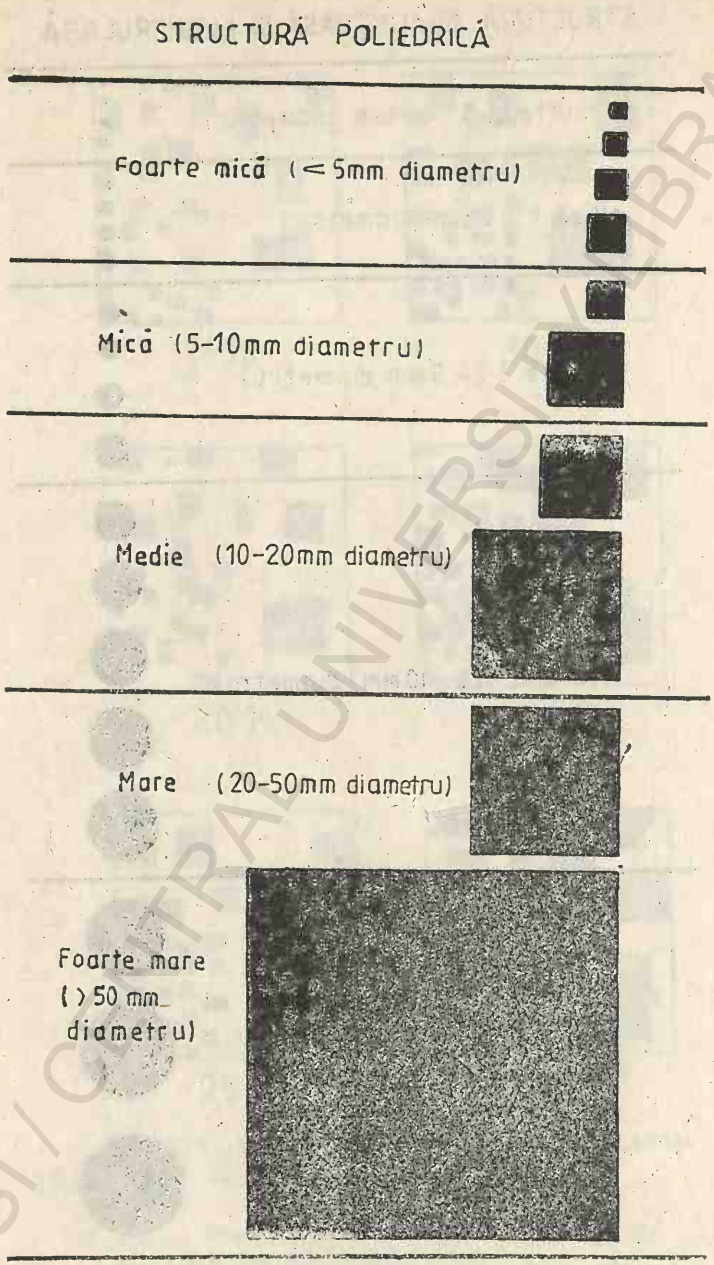


Fig. 2-4 — Planșă pentru aprecierea structurii poliedrice

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

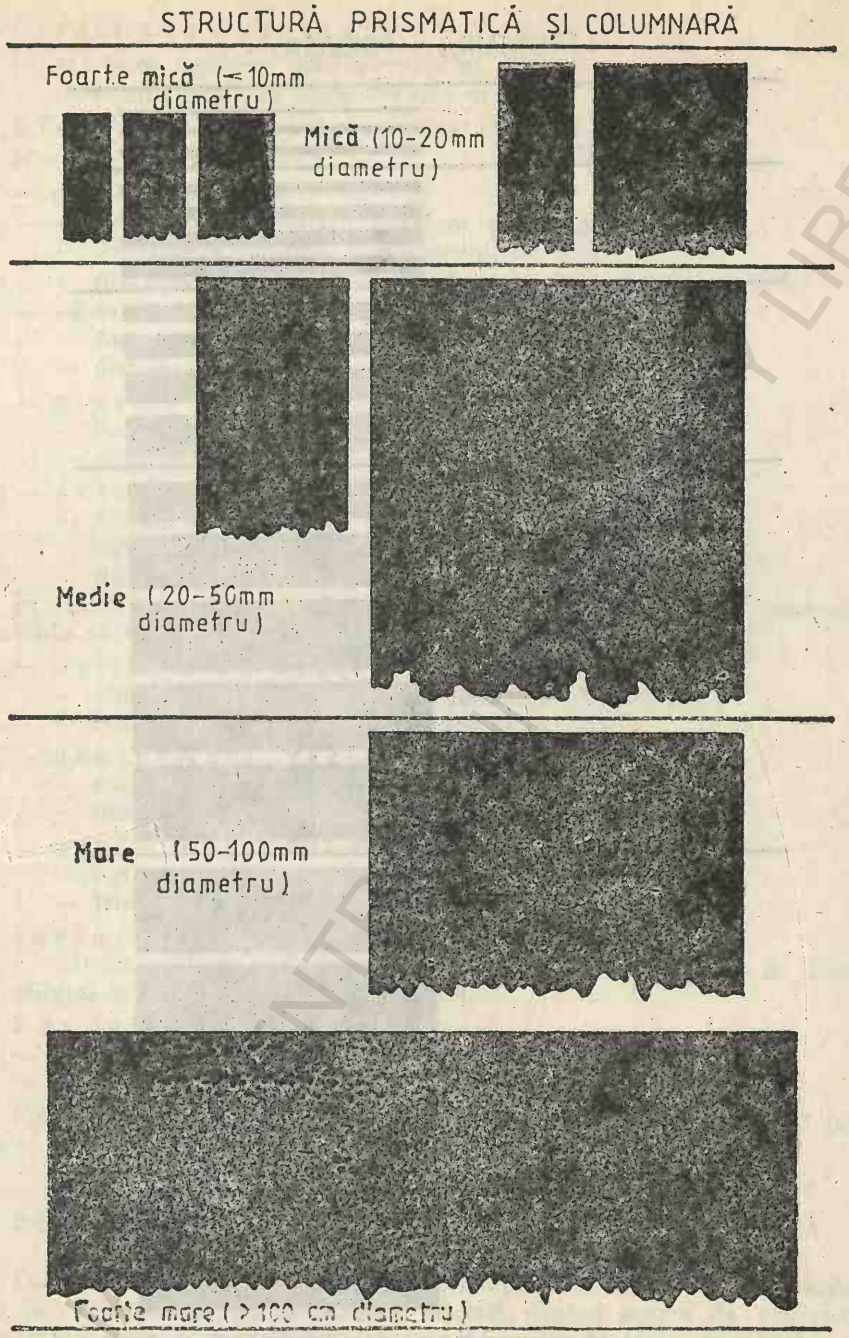


Fig. 2-5 — Planșă pentru aprecierea structurii prismatice, columnoide și columnare

Fig. 2-6 — Planşă pentru aprecierea structurii foioase

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Fisuri sau crăpături:
— mărimea conform indicatorului nr. 228;
— frecvența conform indicatorului nr. 229.

Efervescența conform indicatorului nr. 230.

Neoformații:

— carbonați
  — forma de acumulare conform indicatorului nr. 231;
  — distribuția conform indicatorului nr. 232;
  — mărimea concrețiunilor conform indicatorului nr. 233;

— săruri ușor solubile
  — forma de acumulare conform indicatorului nr. 231;
  — distribuția conform indicatorului nr. 232;

— gips
  — forma de acumulare conform indicatorului nr. 231;
  — distribuția conform indicatorului nr. 232;

— oxizi și hidroxizi (de Fe, Mn, Si)
  — forma de acumulare conform indicatorului nr. 231;
  — mărimea concrețiunilor conform indicatorului nr. 233;
  — distribuția conform indicatorului nr. 232.

În cazul concrețiunilor se vor mai consemna culoarea, consistența și rezistența la sfărîmare

— pelicule de argilă
  — natura și grosimea conform indicatorului nr. 234;
  — dezvoltarea conform indicatorului nr. 235;

— neoformații reziduale (SiO_2)
  — forma conform indicatorului nr. 231;
  — distribuția conform indicatorului nr. 232;

— neoformații biogene
  — natura conform indicatorului nr. 236;
  — frecvența conform indicatorului nr. 237.

Incluziuni:
— natura conform indicatorului nr. 238 (se vor nota în fișa de descriere a profilului la rubrica „Alte observații").

Rădăcini:
— grosimea conform indicatorului nr. 239;
— frecvența conform indicatorului nr. 240.

Fișa profilului secundar se completează pe formularul tipizat P-3 (anexa I-3).

2.4. DIAGNOZA SOLULUI ȘI ÎNCADRAREA TAXONOMICĂ

Diagnoza solului și încadrarea în sistemul de clasificare a solurilor se face în conformitate cu clasificarea oficială, ținînd seama de proprietățile morfologice pe care le are solul, consemnate în fișa de descriere. Fiecare profil de sol studiat va fi încadrat la toate nivelele taxonomice indiferent de scara de studiu, chiar dacă pe hărțile elaborate la scări mici sau mijlocii se redau, în genere, numai tipurile și subtipurile de sol.

Clasificarea solurilor adoptată în R. S. România (Sistemul român de clasificare a solurilor) trebuie considerată ca făcînd parte integrantă din prezentele instrucțiuni. Conform acestui sistem, solurile sînt clasificate pe baza proprietăților lor intrinseci, respectiv pe baza morfologiei profilului de sol și a altor proprietăți identificabile pe teren și, pe cît posibil, măsurabile; aceste caracteristici care servesc la diagnoza solului sînt denumite „elemente diagnostice".

Elementele diagnostice, reprezentate prin orizonturi și caractere diagnostice (sau indicatori pedologici la scară mare), sînt descrise pe larg în volumul „Sistemul român de clasificare a solurilor, ca și structura întregului sistem de clasificare. „Sistemul român de clasificare a solurilor" (SRCS) cuprinde în partea finală un îndreptar de folosire și interpretare unitară a elementelor de diagnoză pentru încadrarea taxonomică a fiecărui sol.

Diagnoza și încadrarea taxonomică la nivel superior este mult ușurată prin folosirea tabelului anexă I (al volumului amintit), care redă sintetic pentru fiecare tip și subtip de sol elementele diagnostice specifice. Tot în scopul ușurării încadrării solurilor la nivel de tip, a fost elaborată și o cheie de determinare, care se prezintă în schema 7. În această cheie, tipurile de sol sînt înșiruite în funcție de puterea de separare a criteriilor folosite la identificarea acestora. Se remarcă faptul că orizonturile sau caracterele diagnostice prezente la un tip nu se mai regăsesc la altul care urmează sau, dacă se regăsesc, ele devin secundare. Încadrarea solurilor la nivel inferior se face cu ajutorul caracterelor diagnostice (indicatori pedologici) specifice fiecărui rang de clasificare. Și în acest caz, tabelele din capitolele III și IV ale aceluiași volum ușurează încadrarea la nivel de varietate și familie.

În volumul menționat sînt redate și alte explicații necesare pentru diagnoza și nomenclatura solurilor.

Rezultatele acestei diagnoze se exprimă prin formula unității taxonomice de sol, a cărei alcătuire este redată la pagina 114 a SRCS.

Prin completarea formulei unității de sol cu elementele de mediu ale arealului în care se află solul respectiv se obține formula unității de teren (sau pedotop) redată în schema 1. Elementele de teren se înscriu prin simboluri literale sau literale-cifrice stabilite convențional și explicate în tabelele cu indicatorii 31....40 și 2.

2.5. CARTAREA SOLURILOR

Cartarea solurilor se realizează prin studiul unor profile de sol distribuite de-a lungul unor itinerarii astfel încît acestea să permită sesizarea schimbărilor survenite în învelișul de sol în raport cu cele ale condițiilor de mediu.

2.5.1. **Tipuri de profile de sol.** În teren se execută profile principale, profile secundare și profile de control sau sondaje.

Profilele principale constituie elementele de bază pentru determinarea însușirilor morfologice, fizice și chimice ale solului din unitatea respectivă. Pentru a reprezenta cît mai bine suprafața de teren studiată, se recomandă ca amplasarea lor să se facă după ce s-a cercetat o anumită suprafață de teren prin profile secundare.

Dimensiunile profilului principal de sol sînt de regulă de 100 cm lățime, 200 cm lungime și 200 cm adîncime. În cazuri speciale, cînd studiul pedologic se face pentru proiectele de hidroameliorații, profilul principal poate fi continuat cu sonda pedologică pînă la 3—5 m.

În cazul cînd nivelul hidrostatic al apei freatice este situat la mică adîncime, se recomandă ca solul să se studieze și sub nivelul apei, pînă la 2—3 m, cu ajutorul sondei pedologice. Din profilele principale de sol se recoltează probe pentru analizele de laborator.

Profilele secundare se execută pentru a se urmări extinderea în spațiu a arealului unui sol (tip, subtip, varietate etc.) și pentru a stabili și caracteriza diferitele subdiviziuni ale acestui sol, determinate de exprimarea cantitativă a unor proprietăți importante ale solului.

Dimensiunile profilului secundar de sol sînt de regulă următoarele: 80 cm lățime, 100 cm lungime și 100 cm adîncime; în lunci și zone în care sînt posibile schimbări de textură sub 100 cm, profilul secundar va avea adîncimea de 1,50 cm.

Profilele de control sau *sondajele* se execută în scopul delimitării unităților de sol identificate prin profilele principale și secundare. Se utilizează mai ales la cartarea la scară mare și detaliată și se amplasează de obicei între profilele secundare pentru a delimita trecerea de la o unitate de sol la alta.

Dimensiunile sondajelor sînt de regulă următoarele: 40 cm lățime, 60 cm lungime și 60 cm adîncime.

Profilele secundare și cele de control pot fi efectuate, în mare măsură, și cu sonda pedologică.

2.5.2. **Stabilirea itinerariilor de lucru și amplasarea profilelor.** Itinerariul de lucru reprezintă drumul pe care urmează să-l parcurgă zilnic pedologul pentru efectuarea profilelor de sol și a celorlalte observații din teren.

Atunci cînd scara de lucru permite, se recomandă ca aceste itinerarii să fie parcurse pe jos, pentru a putea fi observate cît mai amănunțit diferitele caracteristici ale solului și terenului pe întreaga suprafață, nu numai în jurul profilului de sol.

Stabilirea itinerariilor se face pe baza topografică în așa fel încît să fie acoperită întreaga suprafață și să fie traversate toate elementele de peisaj ce condiționează formarea, evoluția și eventualele modificări ale solului.

În sectoarele slab fragmentate se recomandă parcurgerea itinerariilor pe traverse paralele, distanțele dintre acestea stabilindu-se în funcție de scara de lucru.

În sectoarele puternic fragmentate se recomandă traverse în circuit, în funcție de accesibilitatea terenului (drumuri, poteci etc.).

De-a lungul acestor itinerarii se efectuează un număr de profile de sol principale, secundare și sondaje în funcție de scara de lucru și complexitatea teritoriului.

La alegerea locului de efectuare a profilului de sol trebuie să se țină seama ca acesta să fie cît mai departe de căi de comunicație, canale, umpluturi, excavații, stîlpi de înaltă tensiune etc.

Pe baza recunoașterii și a observațiilor anterioare, pedologul repartizează pe harta topografică locurile unde urmează să efectueze profilele principale și secundare de sol, de-a lungul itinerariilor zilnice planificate. Atît itinerariile cît și locul efectuării profilelor de sol pot fi modificate pe teren

în funcție de situația concretă întîlnită. Trebuie să se facă de la început această planificare pentru a se asigura acoperirea întregului teritoriu cu puncte de observație. Această repartiție are însă un caracter preliminar, deoarece, numai pe teren, la fața locului, se stabilește unde se vor efectua profilele de sol și se aleg locurile cele mai reprezentative.

Fixarea corectă pe harta topografică a punctului unde se efectuează profilul de sol are o importanță foarte mare la delimitarea unităților de sol. Aceasta se poate face prin procedeele topografice expeditive cunoscute (metoda intersecției, drumuirii etc.). Uneori, în zonele de cîmpie, pentru măsurarea distanțelor între profilele de sol, se folosește kilometrajul autovehiculului sau pasul bine etalonat. De mare ajutor în amplasarea profilului pe hartă sînt detaliile de nivelment și planimetrie de pe harta topografică pe care le putem identifica ușor în teren.

Profilele principale vor fi amplasate ținîndu-se seama de schimbările, de relief, rocă, adîncimea apei freatice, vegetație, folosință etc. În genere orice schimbare a unui factor de formare a solului impune efectuarea unui profil principal. Cu cît reliefuI și natura litologică a terenului sînt mai uniforme, cu atît densitatea profilelor principale va fi mai mică și invers.

În jurul profilului principal, suprafața caracterizată prin aceiași factori pedogenetici va fi cercetată printr-o serie de profile secundare și/sau sondaje, pentru a se putea observa eventualele schimbări ce ar putea interveni în sol.

Amplasarea profilelor de control sau a sondajelor se face direct pe teren. Ele lipsesc sau sînt foarte rare în centrul unității teritoriale de sol și trebuie să aibă o densitate mai mare spre periferie, rolul lor fiind acela de a ajuta la delimitarea unității de sol.

În cazul cînd limita dintre unitățile teritoriale de sol apare clară în relief sau în alte aspecte exterioare, numărul de sondaje va fi micșorat.

2.5.3. **Densitatea profilelor de sol și a sondajelor.** Numărul profilelor de sol și al sondajelor ce urmează să se efectueze pe teren într-un anumit perimetru se stabilește în funcție de complexitatea terenului și a învelișului de sol, de scara hărții de lucru.

În funcție de caracteristicile regionale și variația învelișului de sol, au fost definite tipuri de studii pedologice complexe și categorii de complexitate a terenurilor (indicator de norme de deviz și catalog de prețuri unitare pentru studii pedologice și agrochimice — M.A.I.A., 1971 și 1982).

2.5.3.1. *Tipurile de studii pedologice* complexe sînt denumite și definite astfel :

Studiul pedologic de tip A. Este studiul pedologic efectuat în regiuni în care apa freatică și eroziunea nu intervin practic în formarea sau modificarea învelișului de sol.

Se întocmesc următoarele hărți și cartograme : harta solurilor și terenurilor, harta reliefului (de regulă la scară mai mică).

Studiul pedologic de tip B. Este studiul pedologic efectuat în regiuni în care eroziunea nu intervine practic în modificarea învelișului de sol, dar se constată modificări ale învelișului de sol determinate de apa freatică. În afara hărților și cartogramelor prevăzute la tipul A, se întocmește harta pedohidrogeologică.

Studiul pedologic de tip C. Este studiul pedologic efectuat în regiuni în care apa freatică nu intervine practic în formarea învelișului

de sol, dar se constată modificarea învelișului de sol prin denudație. În afara hărților și cartogramelor prevăzute la tipul A, se întocmește harta eroziunii solurilor.

2.5.3.2. *Categoriile de complexitate a terenurilor*

Categoria I

Regiuni naturale cu relief de șes, foarte slab fragmentat, cu soluri puțin variate, fără vegetație forestieră sau cu păduri acoperind < 20% din suprafață.

Suprafețele unităților de sol depășesc în general 300 ha ; complexele pedologice constituie cel mult 5% din suprafața regiunii.

Categoria a II-a

Regiuni de șes fragmentate, străbătute de rîuri, viroage și văi puțin adînci, elemente de relief slab diferențiate, cu soluri puțin variate, neacoperite cu păduri. Complexele de soluri ocupă 5 pînă la 15% din suprafața sectorului.

Regiuni care, după relief, ar face parte din categoria I, dar în care complexele pedologice constituie 15—25% din suprafața regiunii.

Regiuni de categoria I, acoperite cu păduri.

Categoria a III-a

Regiuni de dealuri joase și orice alte regiuni fără păduri, cu relief fragmentat și ondulat sau cu materiale parentale de sol variate.

Regiuni de categoria I, cu complexe de soluri în proporție de 25—40% din suprafață.

Regiuni de categoria a II-a, cu complexe de soluri ocupînd 15—30% din suprafață.

Regiuni de categoria a II-a, dar acoperite cu păduri.

Categoria a IV-a

Regiuni accidentate de dealuri înalte și submontane, delte și lunci relativ puțin variate, cu păduri și stufărișuri pe mai puțin de 20% din suprafață.

Orice regiuni cu complexe de soluri constituind 40 pînă la 60% din suprafață.

Regiuni de categoria a III-a, acoperite cu păduri.

Categoria a V-a

Regiuni montane, regiuni cu mlaștini în proporție de peste 40%, delte și lunci cu soluri variate sau acoperite cu păduri și stufărișuri pe mai mult de 20% din suprafață.

Regiuni cu complexe de soluri acoperind peste 60% din suprafață.

Regiuni de categoria a IV-a acoperite cu păduri pe mai mult de 20% din suprafață.

2.5.3.3. *Densitatea profilelor* depinde indirect de tipul de studiu pedologic. Se consideră că, în condițiile actuale, cînd există un patrimoniu de date pedologice, asigurarea preciziei corespunzătoare fiecărei scări de lucru la cele cinci categorii de complexitate se poate realiza prin efectuarea numărului de profile (principale și secundare), la 100 ha, conform tabelului 2.2.

Tabelul 2.2

Număr minim de profile principale și secundare la 100 ha

Categoria de complexitate	Scara hărții de lucru						
	1 : 100 000	1 : 50 000	1 : 25 000	1 : 20 000	1 : 10 000	1 : 5 000	1 : 2 000
I	0,2	0,6	1,2	1,5	3,7	3,0	11,9
II	0,3	0,7	1,4	1,8	4,5	6,1	14,3
III	0,4	0,8	1,6	2,1	5,6	7,5	19,2
IV	0,5	1,0	2,1	2,7	7,5	10,0	23,6
V	0,6	1,8	3,5	4,2	11,2	14,8	36,0

În ceea ce privește densitatea sondajelor sau profilelor de control, aceasta nu este normată, dar, de regulă, este apropiată de cea corespunzătoare profilelor principale și secundare, fiind ceva mai mare în cazul cartărilor la scări mari; în cazul cartărilor la scări foarte mari, densitatea sondajelor devine aproape dublă față de cea a profilelor principale și secundare.

3.5.4. **Delimitarea și caracterizarea unităților de sol.** Pe lîngă studierea corectă și completă a profilelor de sol distribuite pe teritoriu, cartarea pedologică include delimitarea în teren și separarea pe hărți a arealelor caracterizate prin soluri cu caractere morfogenetice asemănătoare, așa cum rezultă din examinarea comparativă a profilelor de sol și a sondajelor efectuate.

Delimitarea unităților teritoriale de sol în studiile la scară mare se face numai în teren, unde se poate observa și trasa pe hartă, la fața locului, limita de separare dintre diferite unități.

Unitățile de sol trebuie concepute ca unități omogene atît în raport cu condițiile fizico-geografice (relief, rocă de solificare, apă freatică, climă, vegetație), cît și cu cerințele de protecție și ameliorare.

Schimbarea unuia dintre factorii naturali determină în mod implicit și o schimbare a învelișului de sol. Acest lucru trebuie să fie urmărit permanent și „descifrat" de pedolog pe teren, cu ajutorul mijloacelor de care dispune deoarece această schimbare constituie baza delimitării arealelor ce corespund diferitelor unități de sol din natură.

Primul criteriu de separare a unei unități teritoriale de sol este relieful, care trebuie să fie practic de același fel în cuprinsul acesteia. Adeseori, varietatea învelișului de sol este mult mai mare decît variația formelor de relief. Pe una și aceeași formă de relief, fără un microrelief clar exprimat, se pot întîlni mai multe unități de sol. În acest caz, precizarea limitelor este mai complicată și cere o muncă suplimentară prin efectuarea unui număr mai mare de profile secundare și sondaje și printr-o concentrare a atenției pedologului în această direcție. În acest sens schimbarea covorului vegetal poate constitui un indicator prețios privind schimbarea factorului edafic.

Cu cît însă terenul este mai accidentat, cu atît limitele unităților de sol coincid cu schimbările și configurația terenului; pedologului îi rămîne doar sarcina să verifice aceste limite prin sondaje.

Criteriile următoare de separare a unităților de sol sînt reprezentate prin roca de solificare și apa freatică. Cu cît vom avea o variație mai mare în constituția mineralogică și chimică și în structura rocilor de solificare, cu atît vor fi mai numeroase și unitățile de sol.

În funcție de influența apei freatice în formarea și evoluția solului în teren vor fi separate areale cu soluri cu diferite grade de gleizare (conform indicatorului nr. 14) sau salinizare (conform indicatorului nr. 16).

Fiecare unitate de sol separată pe hartă trebuie să fie complet caracterizată atît prin caracteristicile solului (sau solurilor în cazul complexelor sau asociațiilor), cît și ale terenului. În mod curent, aceste caracteristici rezultă din datele înscrise în fișele de descriere a profilelor de sol ; se pot consemna însă și observații suplimentare într-un carnet special de teren.

Pe lîngă tip și subtip de sol, unitatea de sol trebuie să cuprindă toate elementele necesare pentru a încadra solul în sistemul de unități taxonomice de nivel inferior și anume : gradul de gleizare, pseudogleizare, salinizare și alcalizare, adîncimea și conținutul de carbonați, grosimea solului pînă la un orizont limitativ, gradul de eroziune, decopertare, colmatare sau acoperire, grupa de materiale parentale și clasa de alcătuire a fazei solide a acesteia, textura solului (inclusiv conținutul de schelet) în orizontul superior (sau Ap) și pe profil și în unele cazuri folosința solului și eventualele modificări determinate de aceasta și natura și intensitatea poluării.

În afară de aceste caracteristici ale solului, unitatea de sol — concepută ca unitate edafică — trebuie să cuprindă și următoarele caracteristici ale terenului (notate conform criteriilor menționate anterior) : relieful, panta și expoziția, roca subiacentă, caracterul stîncos sau bolovănos, gradul de eroziune în adîncime, tipul și intensitatea alunecărilor, adîncimea și caracterul apei freatice, inundabilitatea, pericolul de înmlăștinire.

Toate aceste caracteristici ale solului și terenului se redau pe hartă prin simboluri în formula unității cartografice de teren (pedotop) ; structura acestei formule, simbolurile folosite și explicația lor au fost discutate deja anterior și sînt redate în schema 1.

2.5.5. **Delimitarea și caracterizarea asociațiilor și complexelor de soluri.** Învelișul de sol al marilor unități de relief variază pe de o parte în funcție de condițiile climatice zonale, iar pe de altă parte, de modul cum se asociază și de frecvența cu care alternează în unitatea respectivă formele simple de relief (inclusiv mezo și microrelief), sedimentele pe care se formează solul și condițiile hidrogeologice. Solurile întîlnite în aceste condiții sînt distribuite în mod specific în funcție de condițiile locale amintite, formînd asociații și complexe de soluri.

Asociațiile de soluri sînt alcătuite dintr-un sol dominant, în care sînt incluse suprafețe relativ mari de alte soluri, între care există o corelație geografică și care pot fi cartate și reprezentate pe hărți la scări mari. Ele constituie adesea principalele unități cartografice compuse în cazul hărților pedologice la scări mijlocii și mici.

Asociațiile de soluri sînt reprezentate prin catene și alternanțe de soluri.

Catenele sînt secvențe de soluri legate între ele genetic-evolutiv, sub forma unui lanț continuu ; solurile sînt formate pe materiale parentale similare, dar în condiții diferite de mezorelief și drenaj. Astfel, în unele zone de cîmpie, se întîlnesc cernoziomuri cambice pe suprafețele înalte, bine drenate, cernoziomuri cambice gleizate pe suprafețele mai joase și lăcovișți în zonele depresionare.

Alternanțele de soluri sînt alcătuite din soluri neînrudite genetico-evolutiv, formate pe roci de solificare foarte diferite din punct de vedere mineralogic (calcare, șisturi cristaline). De exemplu solurile brune acide și rendzinele, primele formate pe roci cristaline acide, ultimele pe calcare.

Catenele și alternanțele de soluri (asociațiile de soluri) trebuie definite, denumite etc. Definirea lor constă din denumirea solurilor constituente, a proporțiilor lor și a modului de asociere. Denumirea unei asociații de soluri se face prin enumerarea solurilor componente, în ordinea predominanței.

Complexele de soluri sînt constituite dintr-o asociere de soluri dezvoltate pe suprafețe mici, care se repetă frecvent, pe distanță de metri sau sute de metri în funcție de microrelief.

Solurile din complexele de soluri nu pot fi separate ca areale individuale, ci pot fi reprezentate pe hartă numai prin unități cartografice compuse (chiar la scări mari). Limitele dintre diferitele unități de soluri sînt uneori evidente în teren fiind marcate de schimbarea microreliefului, vegetației, apei freatice etc., dar ele nu pot fi transpuse pe hartă, din cauza suprafeței mici pe care o ocupă și a lipsei punctelor de reper.

La un complex de soluri trebuie determinate solurile ce alcătuiesc complexul respectiv, stabilit raportul cantitativ de participare a acestora, precizată limita complexului respectiv în teren și transpusă cît mai exact pe harta topografică.

Pentru cunoașterea solurilor din complexe se folosește metoda cartărilor în sectoarele „cheie", metodă folosită și în cartările la scară mică.

Determinarea raportului cantitativ dintre solurile componente ale complexului respectiv se poate estima direct, în teren, numai în urma unei îndelungate experiențe, rezultată din efectuarea a numeroase măsurări. În sectoarele „cheie" cartate măsurătoarea se poate face pe hartă cu ajutorul planimetrului. Dacă dispunem de planuri aerofotogrammetrice, se poate proceda prin aceeași metodă pentru întreaga suprafață, după „descifrarea" și cartarea acestora.

În cazul în care nu dispunem de astfel de hărți și nici de cartări în sectoarele „cheie" care cer o bază topografică foarte detaliată, măsurătoarea trebuie făcută sumar pe teren prin mijloace cît mai simple. Se procedează la măsurarea diametrelor depresiunilor sau a dimensiunilor altor forme de relief, cărora li se calculează suprafața și procentul de participare în cadrul complexului. Denumirea complexului de soluri cuprinde denumirea solurilor ce compun complexul respectiv, ordinea fiind dată în funcție de procentul de participare al fiecărei unități în parte.

Delimitarea complexelor de soluri și transpunerea lor pe hartă se face numai la fața locului, în teren.

2.5.6. **Precizia limitelor unităților de sol.** Paralel cu identificarea limitelor unităților de sol în teren se face și transpunerea lor cît mai exactă pe baza topografică de lucru, ținînd seama de toate punctele de reper de pe hartă.

Exactitatea transpunerii pe hartă a limitelor depinde de scara hărții folosite la cartare, de detaliile de nivelment și planimetrie reprezentate pe hartă, de complexitatea învelișului de sol al teritoriului cartat și de pregătirea și experiența pedologului în teren.

Există anumite limite de toleranță în trasarea limitelor unităților de sol pe hartă. Aceste toleranțe sînt în funcție atît de scara hărții, cît și de felul în care limitele se evidențiază pe teren.

Pentru hărțile la scări mijlocii și mari, se prevede în ceea ce privește precizia minimă a limitelor, următoarea toleranță (în mm pe hartă):

— limite distincte pe teren — 2 mm toleranță pe hartă
— limite clare pe teren — 4 mm toleranță pe hartă
— limite neclare pe teren — 8 mm toleranță pe hartă.

În cazul cînd relieful nu este redat pe planul sau harta de lucru sau este redat necorespunzător, cifrele de mai sus se majorează cu 50%.

Harta pedologică trebuie să aibă un anumit grad de detaliere în funcție de scara hărții și scopul cartării.

O hartă prea detaliată pentru scara respectivă este prea încărcată, greu de citit și mai greu de folosit în scopuri practice.

Se prevăd următoarele suprafețe minime (cm^2 pe hartă) ale unităților reprezentate pe hărți la scări mijlocii și mari:

— suprafețe cu limite distincte (nete) pe teren: 0,25 cm^2 pe hartă (0,25 cm × 1,0 sau 0,5 cm × 0,5 cm);
— suprafețe cu limite clare pe teren — 0,65 cm^2 pe hartă;
— suprafețe cu limite neclare pe teren — 2,5 cm^2 pe hartă.

În cazul unei baze topografice necorespunzătoare, aceste cifre se măresc cu 50%.

Nu este necesar ca pe hărțile pedologice la scări mari și detaliate ridicate în scopul organizării teritoriului să fie delimitate unități cu suprafață de cca 1 ha sau mai mici (de ordinul a 1 cm^2 pe hartă), mai ales dacă aparțin unor unități taxonomice asemănătoare celor din jur. Dacă însă aceste unități corespund unor soluri de tipuri mult diferite de cele vecine, ele vor fi delimitate și reprezentate pe hartă.

O unitate simplă de sol separată ca atare pe hartă poate cuprinde pînă la maximum 10% alte soluri fără ca acestea să fie menționate. Unitățile cu o proporție > 10% alte soluri se consemnează ca asociații.

2.5.7. **Cartarea eroziunii solului și a altor degradări de teren.** În cazul efectuării studiilor pedologice de tip „C", se dă o atenție deosebită fenomenelor de eroziune și alunecare.

Cartarea eroziunii solului se face odată cu cartarea pedologică. Pedologul va urmări în teren, în afară de eroziunea propriu-zisă (de suprafață și de adîncime), și alunecările de teren care se notează conform indicatorului nr. 38.

Pentru cartarea eroziunii de suprafață pe un anumit teritoriu se vor efectua profile de sol în diferite puncte pe suprafața respectivă. Gradul de eroziune se apreciază după partea de sol care a rămas după îndepărtarea prin eroziune accelerată a unor orizonturi sau părți din orizonturi ale solului. În același mod se fac observații și asupra gradului de decopertare a solului (acolo unde este cazul).

Toate aceste observații se notează în fișa de descriere a profilului de sol, pentru fiecare profil în parte.

Paralel cu cartarea eroziunii de suprafață se consemnează și eroziunea de adîncime notîndu-se apariția rigolelor, ogașelor sau ravenelor și densitatea acestora.

Aprecierea gradului de eroziune în suprafață (sau de decopertare a solului), a gradului de eroziune în adîncime și a eroziunii eoliene se face conform indicatorilor 20 și 37. În cazul în care prin eroziune de suprafață au fost scoase la zi orizonturi de roci sau materiale parentale, acestea se vor nota în mod expres.

Pe baza observațiilor efectuate în teren se delimitează pe hartă unități de soluri simple (cu același grad de eroziune sau decopertare), acolo unde scara hărții permite acest lucru sau unități de soluri complexe cu diferite grade de eroziune sau decopertare.

Pe baza unor proprietăți ale solului, pedologul poate aprecia gradul de erodabilitate sau de rezistență a solului la eroziune. Dintre proprietățile solului care participă în mod deosebit la determinarea gradului de erodabilitate a solului sînt : mărimea agregatelor și hidrostabilitatea acestora, gradul de agregare a rocii mame, porozitatea necapilară, greutatea volumetrică a solului și subsolului, conținutul de humus, conținutul de nisip, praf și argilă, efectul culturilor, grosimea stratului de sol friabil pînă la orizontul de consistență maximă. Solurile cu rezistență mare la eroziune se caracterizează prin conținut ridicat în humus, cantitate mică de particule grosiere, coeficient de dispersie mic, complex coloidal saturat cu calciu.

Gradul de erodabilitate se poate aprecia conform indicatorului nr. 186, care cuprinde clasificarea (gruparea) solurilor în raport cu erodabilitatea ținînd seama de tipurile genetice de sol, starea de eroziune și de unele proprietăți fizice.

2.5.8. **Alte observații în timpul cartării.** În timpul efectuării cartărilor pot fi semnalate, suplimentar, unele aspecte cu implicații economice, cum ar fi : existența unor depozite de turbă, calcar, sare, gips, marne, bazalte, granite, nisipuri, pietrișuri, izvoare de ape minerale etc., care ar putea fi exploatate.

Este foarte util și indicat să se facă fotografii și să se efectueze schițe sau blocdiagrame pentru ilustrarea diverselor aspecte legate de cercetările de teren (soluri, vegetație, eroziune etc.).

2.6. RECOLTAREA PROBELOR DE SOL

În scopul caracterizării fizice, chimice, mineralogice, biologice, micromorfologice etc. a solurilor redate pe hărți, se recoltează probe de sol pentru a fi analizate în laboratoare cu metode specifice. (Pentru detalii STAS 7184/1-84).

Numărul de probe și modul de recoltare a probelor de sol depind de natura și scopul analizei.

2.6.1. Recoltarea probelor de sol în cazul studiilor pedologice curente.

2.6.1.1. *Densitatea profilelor recoltate pentru analiză.* Numărul de profile de sol din care se recoltează probe pentru caracterizarea pedologică generală depinde de scara hărții pedologice și de categoria de complexitate pedologică a teritoriului respectiv. Numărul acestor profile, la 100 ha fizice, este indicat în tabelul 2-3.

Tabelul 2-3

Numărul de profile de sol, la 100 ha, din care se recoltează probe pentru analize în laborator

Categoria de complexitate pedologică	Scara hărții						
	1 : 100 000	1 : 50 000	1 : 25 000	1 : 20 000	1 : 10 000	1 : 5 000	1 : 2 000
I	0,04	0,05	0,10	0,12	0,20	0,40	1,00
II	0,05	0,06	0,12	0,15	0,30	0,60	1,50
III	0,06	0,08	0,15	0,20	0,40	0,80	2,00
IV	0,08	0,10	0,20	0,30	0,60	1,20	3,00
V	0,10	0,15	0,30	0,40	0,80	1,60	4,00

În cazul în care suprafața teritoriului cartat este mică, astfel încît recoltarea probelor conform prevederilor din tabelul 3 nu asigură o caracterizare corespunzătoare, se recoltează probe din minimum un profil de sol din principalele unități din legendă.

Dintr-un profil de sol se recoltează în medie 5—10 probe de sol (din diferite orizonturi, suborizonturi, roca parentală, roca subiacentă).

În cazuri speciale, în care se urmărește cunoașterea variației spațiale a unor caracteristici importante ale solului (grad de salinizare, de alcalizare, pH, conținut de humus etc.), se recoltează separat cîte 2—3 probe din partea superioară a solului (primii 60—80 cm) dintr-un număr suficient de mare de profile de sol sau sondaje care să asigure redarea variației însușirilor respective. Numărul lor se stabilește în funcție de gradul de neuniformitate a învelișului de sol și scopul urmărit.

În general, cantitatea de sol ce se recoltează pentru analize curente trebuie să fie de cca 0,5—1 kg.

2.6.1.2. *Prescripții generale pentru recoltarea probelor.* Se va da o atenție deosebită alegerii punctelor din care se recoltează probe de sol. Se evită arealele pe care au fost construcții, drumuri sau care au suferit orice intervenții antropice de natură să modifice sau să distrugă învelișul de sol. Pentru astfel de situații se iau probe separate în cazul în care ele reprezintă suprafețe importante la scara hărții la care a fost efectuată cartarea.

La recoltarea probelor de sol din terenurile în folosință agricolă sînt necesare informații în legătură cu amendarea și fertilizarea (data aplicării amendamentelor și îngrășămintelor, eventual dozele). Acest lucru este necesar pentru alegerea metodei de determinare a SB și pentru interpretarea datelor privind P-AL și K-AL.

Recoltarea probelor din profile pedologice reprezentative se face pe orizonturi și suborizonturi genetice, din materialul sau roca parentală, precum și din stratul acvifer (probă de apă). dacă analiza acestora ajută la o mai bună caracterizare a solului. Dimensiunile profilului pedologic trebuie să asigure accesibilitatea pentru recoltarea probelor de sol pe întreaga lui adîncime. Pămîntul scos din săpătură se depozitează pe părțile laterale; se protejează în mod deosebit de contaminarea cu ma erial din profunzime peretele principal (de regulă cel din față) din care se iau probe de sol.

Recoltarea probelor de sol se face după ce s-au îndepărtat, prin împrospătare, impuritățile căzute pe peretele profilului cu ocazia descrierii, începînd de la baza profilului și urmînd treptat spre suprafață.

Se iau probe de la nivelele (adîncimile) caracteristice ale orizonturilor și suborizonturilor genetice semnificative pentru obiectivul urmărit, precum și din fiecare strat principal al materialului parental, dacă aceasta contribuie la o mai bună cunoaștere a profilului.

În cazul solurilor de sub pajiști, proba de suprafață se recoltează din orizontul înțelenit, care nu depășește, în mod obișnuit, 5—8 cm grosime. O atenție specială trebuie de asemnea acordată recoltării probelor din solurile forestiere și din solurile zonelor alpine, care prezintă orizonturi foarte subțiri, adeseori de 2—3 cm grosime. Adîncimea pînă la care se recoltează probele se precizează în funcție de scopul urmărit ; pentru studiile curente recoltarea de probe se efectuează pînă la materialul parental.

Din soluri cu profil modificat (prin decopertări, nivelări etc.), recoltarea probelor se face pe straturile sau orizonturile principale separate în descriere. În cazul în care materialul de sol a fost amestecat omogen, probele de sol se iau în strat continuu.

Probele din profile secundare sau sondaje pentru cunoașterea variației unor însușiri ale solului se iau în mod asemănător, numai din primele 1—2 orizonturi (sau suborizonturi). Cantitatea de sol recoltată în acest caz este mai redusă (sub 0,3—0,5 kg).

2.6.1.3. *Recoltarea probelor de sol în așezare modificată.* Pentru recoltarea probelor de sol în așezare modificată, în afară de echipamentul pedologic de teren (sonde de diferite tipuri, cuțit pedologic, metru pliant sau ruletă de 200 cm, trusă de reactivi etc.) mai sînt necesare următoarele materiale : pungi de 1—2 kg capacitate, iar pentru probe speciale cu capacitate de 0,2... 0,5 kg, sfoară pentru legat pungile, hîrtie pentru etichete, lăzi de dimensiuni convenabile.

Se recomandă ca pungile să fie confecționate din hîrtie dublă, avînd în interior hîrtie imitație pergament sau din material plastic.

Recoltarea probelor se face cu ajutorul unui cuțit sau șpaclu. După fiecare probă recoltată, cuțitul (șpaclul) se curăță de resturile de pămînt rămase pe el, pentru evitarea contaminării probelor de la un orizont la altul cu eventuale săruri solubile, carbonați etc.

Cu excepția probelor din stratul arat, grosimea stratului de recoltare a probelor pe profil este de regulă de 10—15 cm, dar nu va depăși grosimea de 20 cm.

În cazul în care orizonturile nu sînt omogene genetic, de exemplu orizonturile B cu benzi argiloferuginoase, orizonturile cu tranziție în limbi etc., se iau probe separate din fiecare component al orizontului. Se iau probe din benzi și interbenzi, din limbile de orizont eluvial, din părțile remanente ale orizontului B etc. Materialul se recoltează dintre limitele de adîncime corespunzătoare probei respective.

Pentru determinări speciale se pot recolta probe separate cu diferite neoformațiuni (bobovine, concrețiuni calcaroase etc.).

2.6.1.4. *Recoltarea probelor de sol în așezare naturală (nemodificată).* Pentru luarea probelor de sol în așezare naturală sînt necesare următoarele materiale :

— cilindri de alamă sau alt material inoxidabil, cu grosimea pereților de 0,8...1 mm și volum de min 60 cm^3. Volumul recomandat este de 100—200 cm^3. Înălțimea cilindrului este aproximativ egală sau inferioară diame-

trului (dimensiuni recomandate pentru volumul de 100 cm^3 : 5,1 cm diametrul și 4,9 cm înălțime sau 5,6 cm diametru și 4,1 cm înălțime). Se admite o toleranță de 1 mm la dimensiunile cilindrului și de 2 cm^3 la volumul acestuia. Cilindrii trebuie să fie ascuțiți la o extremitate (tăiș cu o singură față pe partea exterioară) și numerotați prin ștanțare ;

— capace din material plastic sau alamă pentru acoperirea celor două extremități ale cilindrilor sau, în lipsa acestora, folie din material plastic ;

— inele de cauciuc pentru fixarea foliei pe cilindru ;

— inel metalic pentru protejarea cilindrilor împotriva deformării în timpul lovirii cu ciocanul ;

— ciocan, cuțit, cutii metalice sau din lemn (cu capac, închizătoare și mîner) pentru transportul a 30—40 cilindri fiecare, metru pliant, pungi de hîrtie sau de material plastic rezistente pentru transportul probelor, hîrtie pentru etichete.

Probele în așezarea nemodificată se recoltează în mod obligatoriu din profile proaspăt săpate sau, în cazul profilelor vechi, numai după împrospătare radicală (pe o lățime de 50—60 cm). În caz contrar, îndeosebi în solurile cu textură lut-lut argilos sau mai fină, rezultatele analitice pot fi grav alterate din cauza fenomenelor de contracție. Din același motiv, pe solurile cu textură fină este indicată recoltarea probelor de sol cu așezare nemodificată la o umiditate situată în treimea superioară a intervalului umidității active.

Tehnica luării probelor de sol în așezare naturală este următoarea :

La nivelul (adîncimea) ales se amenajează, cu ajutorul cuțitului, o suprafață orizontală plană de cca 15—40 cm. Pe suprafața respectivă nu se efectuează, îndeosebi pe solurile umede, mișcări de tăiere, ci de „cioplire" cu vîrful cuțitului pentru a nu se astupa porii (se evită recoltarea probelor de pe treptele profilului).

Pe suprafața astfel amenajată se așază numărul necesar de cilindri (pentru a avea o probă de sol statistic reprezentativă) cu partea ascuțită în jos, la o distanță de cca 4 cm unii de alții și de marginile suprafeței respective. În cazul folosirii cilindrilor cu volum de 100 cm^3 se recomandă un număr de 4 cilindri (repetiții), iar în cazul celor de 200 cm^3 un număr de 3 cilindri (repetiții).

Cilindrii se introduc în sol prin apăsare, cu mîna sau lovind cu ciocanul peste un inel de protecție asupra cilindrului. Cilindrii trebuie să pătrundă în sol perfect vertical și să se umple cu sol astfel încît solul să depășească marginea superioară cu 1—2 mm. Cilindrii se extrag cu ajutorul cuțitului, desprinzîndu-i la partea inferioară cu un volum de sol care să depășească marginea inferioară a cilindrului. Solul care depășește extremitățile cilindrului se îndepărtează apoi cu cuțitul, prin mișcări de cioplire, avînd grijă ca suprafața solului să ajungă exact la nivelul marginilor cilindrului.

După aplicarea capacelor sau foliei de material plastic, cilindrii se introduc în cutiile destinate transportului, în așa fel încît să nu rămînă spații libere în cutii.

În cazul în care probele sînt necesare numai pentru determinarea densității aparente (nu se determină și alte însușiri fizice ca : gonflare, rezistență la penetrare, conductivitate hidraulică saturată și nesaturată, curba caracteristică umidității), este suficient să se lucreze cu un singur cilindru, cu

care se ia pe rînd numărul necesar de probe (repetiții), deșertînd de fiecare dată cilindrul — pentru același nivel de recoltare — în aceeași pungă, cu grijă deosebită în ceea ce privește evitarea oricăror pierderi de sol.

Pentru determinări efectuate după metodologia utilizată în geotehnică se acceptă recoltarea de probe în așezare naturală din monoliți sau ștuțuri, parafinate aduse în laborator.

2.6.1.5. *Marcarea și evidența probelor.* Pentru identificarea probelor luate în pungi, se vor înscrie pe pungă și pe eticheta introdusă în interior următoarele specificații minime:

— locul și data luării probelor;
— numărul profilului;
— denumirea solului;
— orizontul și adîncimea de la care s-a prelevat proba (dacă proba s-a recoltat din bandă, interbandă, pană, pungă etc., aceasta se menționează în mod expres);
— numele persoanei care a luat proba.

În cazul probelor recoltate în cilindri (de volum cunoscut) introduse în pungi, se va menționa și numărul de cilindri recoltați de la fiecare adîncime (repetiții), precum și volumul cilindrului.

Într-un borderou centralizator se înscrie, pe lîngă specificațiile de identificare menționate mai sus, natura analizelor solicitate laboratorului. Pentru probele recoltate în cilindri se mai menționează în borderoul centralizator și numerele de ordine ștanțate pe fiecare cilindru.

2.6.2. **Recoltarea probelor de sol în cazuri speciale**

2.6.2.1. *Recoltarea probelor de sol din solurile cu schelet.* Pentru recoltarea probelor din profil în vederea determinării proporției de schelet și a densității aparente se are în vedere spcificul acestor soluri.

Proba de sol pentru fiecare orizont sau suborizont genetic este reprezentată printr-o excavație cu volumul de cel puțin 10 000 cm^3, dimensiunile aproximative recomandate fiind: 15 cm grosime, 30 cm lungime și 20 cm lățime. În cazul în care grosimea orizontului nu permite recoltarea unei probe de 15 cm grosime, se vor mări corespunzător celelalte dimensiuni ale probei. În cazul în care sînt prezente fragmente de sol foarte mari, dimensiunile excavației pot fi chiar mai mari decît cele arătate.

Întrucît prezența fragmentelor de schelet nu permite de obicei realizarea unei forme regulate a excavației, volumul acesteia se poate determina prin umplerea ei cu nisip de cuarț. Acesta se introduce în excavație în porții succesive, al căror volum se măsoară cu un cilindru gradat. La suprafața excavației nisipului introdus se nivelează și se tasează cu ajutorul unei mici piese de lemn prevăzută cu un mîner. Excavația se execută în peretele profilului de sol pe o treaptă realizată la adîncimea dorită: după extragerea probei, se trece la adîncimea imediat următoare.

Se va urmări cu atenție ca din cantitatea de sol din excavație, inclusiv fragmentele de schelet, să nu se piardă nimic în timpul manipulării, transportului, uscării etc.

Pentru recoltarea probelor în vederea determinării umidității și chiar pentru alte analize nu pot fi utilizate sonde pedologice. În acest caz se recurge la executarea unor gropi cu diametrul de cca 15...25 cm, iar pentru extragerea materialului fin se folosesc rîngi subțiri cu diametrul de 25 mm, ușor

lățite și curbate la capăt. Grosimea redusă a profilului de sol în solurile scheletice permite folosirea acestei metode. Se atrage însă atenția că acesta este un caz extrem și că recoltarea probelor se face tot pe orizonturi genetice și nu pe intervale întîmplătoare.

La recoltarea probelor se îndepărtează pe cît posibil fragmentele de schelet. În cazul în care se urmărește determinarea umidității, această operație de îndepărtare a fragmentelor de schelet se face fără a manipula solul prea energic sau prea îndelungat pentru ca acesta să nu-și piardă umiditatea, iar păstrarea probelor se face în condițiile obișnuite pentru determinările de umiditate.

2.6.2.2. *Recoltarea probelor de sol pentru analize microbiologice și enzimologice.* Recoltarea probelor de sol din profile pedologice se face cu ajutorul unui cuțit sau șpaclu, după prealabila împrospătare a peretelui pentru a se evita contaminările de la un orizont la altul și contaminarea din aer. Prima probă luată este totdeauna cea de la baza profilului, apoi se continuă luarea probelor către suprafață, pe orizonturi genetice sau adîncimi prestabilite, în funcție de scopul urmărit. Probele se introduc în pungi de material plastic șters cu alcool sau nu, în funcție de analizele ce se vor efectua.

Pentru recoltarea probelor de sol din stratul arabil al variantelor experimentale pe care se vor efectua analize enzimologice și microbiologice se va folosi sonda agrochimică. Pentru obținerea de probe compuse, se iau 15—20 probe elementare din fiecare parcelă experimentală. La trecerea de la o parcelă la alta, pentru curățirea sondei este suficientă înfigerea de 2 sau 3 ori a acesteia în solul parcelei din care urmează să se ia probe. În cazuri speciale, în care se urmărește detectarea anumitor specii de microorganisme, sonda se șterge cu un tampon de vată îmbibat cu alcool la trecerea de la o parcelă experimentală la alta.

Se întocmește un borderou cu specificațiile necesare identificării probelor de sol recoltate, conform pct. 2.6.1.5. În cazul în care probele pentru analiza microbiologică se iau concomitent cu probele pentru alte scopuri, aceste specificații se înscriu în borderoul general.

2.6.2.3. *Recoltarea probelor de sol pentru studii micromorfologice.* Probele de sol se iau în așezare naturală orientate pe verticală, din profile alese în funcție de scopul urmărit sau din profile pedologice reprezentative.

În fiecare orizont, pe peretele bine curățat, se conturează un dreptunghi înlăturîndu-se solul din jur astfel ca să rămînă în relief un calup. Pentru prepararea secțiunilor de sol obișnuite (4,7×2,4 cm), dimensiunile calupului vor fi de 5×5×10 cm. Pentru prepararea secțiunilor de sol mai mari (5—6 cm) calupul va fi de 6×10×12 cm.

Peste calupurile de sol se aplică cutii metalice sau de carton tare și, printr-o apăsare ușoară a acestora, calupurile se introduc în cutii. Apoi cutiile se desprind cu grijă de peretele profilului. Pe peretele cutiei se notează datele profilului și direcția verticală a probei.

Pentru marcarea și evidența probelor se procedează ca la pct. 2.6.1.5.

Se accentuează faptul că pedologul și membrii echipei pedologice trebuie să aibă în permanență o grijă deosebită ca probele de sol recoltate să fie bine păstrate pentru a nu se deteriora ori contamina. După încheierea recoltării, probele se ambalează potrivit cu mijlocul de transport disponibil și se expediază la laborator sau sediul central.

2.6.2.4. *Recoltarea probelor pentru determinarea potențialului redox* la solurile hidromorfe și la cele submerse. Probele vor fi recoltate în recipienți de sticlă sau metalici (cilindri, borcane), care vor fi umpluți complet cu pămînt, se vor închide ermetic cu capace care se parafinează, în vederea asigurării etanșeizării lor pînă la executarea analizelor.

Probele astfel recoltate trebuie transportate urgent la laborator, unde se păstrează în condiții de temperatură scăzută, la frigider, pînă la analizarea lor, în scopul reducerii activității microbiologice și a menținerii lor într-o stare cît mai apropiată de cea din momentul recoltării.

2.7. DETERMINĂRI EFECTUATE PE TEREN

2.7.1. **Determinări fizice.** Pentru caracterizarea solurilor sub aspectul diferitelor însușiri fizice, hidrofizice sau mecanice, se pot efectua în teren unele determinări și anume:

— determinarea conductivității hidraulice în mediu saturat prin metoda orificiului de sondă;

— determinarea capacității pentru apă în cîmp;

— determinarea vitezei de infiltrație, a infiltrației cumulate și a vitezei finale de infiltrație prin metoda ramelor duble sau prin metoda Muntz-Lainé (permeametru de teren);

— determinarea rezistenței la penetrare statică cu ajutorul penetrografului sau penetrometrului.

Posibilitatea aprovizionării la o rețea cu curent de 220 V va permite extinderea gamei determinărilor ce pot fi efectuate pe teren, deoarece, cu o dotare minimă specifică (etuvă, balanță analitică, picnometru, fiole de cîntărire, cilindri metalici de recoltare a probelor, exicatoare), se poate organiza un laborator pe teren în care pot fi determinate proprietăți fizice ca densitatea specifică și densitatea aparentă a solului și majoritatea proprietăților solului în legătură cu apa prin determinarea umidității solului corespunzătoare diferiților indici hidrofizici*).

Descrierea metodelor de determinare menționate mai sus se găsește în lucrările de specialitate sau instrucțiunile de profil.

2.7.2. **Determinări chimice.** Pentru descrierea morfologică a profilelor de sol pe teren, apare adeseori necesitatea efectuării pe loc a unor teste sau determinări calitative ale unor constituienți ai solului. În acest scop, pedologul trebuie să aibă asupra lui o mică trusă de teren portabilă, utilată cu sticlăria strict necesară și cu reactivii și indicatorii pe care crede că îi va folosi în funcție de zona geografică și de caracterul cercetării.

Dintr-o trusă portabilă pentru determinări chimice de teren nu trebuie să lipsească:

— flacoane de material plastic pentru reactivi și indicatori;

— role cu hîrtie indicatoare de *p*H;

— eprubete;

— sticle mici de ceas;

*) Gama determinărilor în laboratorul organizat în teren poate fi lărgită și cu unele determinări chimice sau fizico-chimice.

— pîlnie de sticlă ;
— micropipete prevăzute cu cauciuc ;
— flacon cu apă distilată ;
— hîrtie de filtru calitativă.

Dintre aparatele care pot fi folosite pe teren, amintim conductometrele și potențiometrele portabile.

Determinări curente ce pot fi efectuate pe teren. În mod obișnuit, se efectuează pe teren următoarele teste :

Identificarea carbonaților se realizează prin tratarea masei de sol cu HCl 1 : 3 (în volume). Are loc o efervescență datorită descompunerii carbonaților, cu eliberare de CO_2. Aprecierea în teren a conținutului de $CaCO_3$ se poate face orientativ pe baza aprecierii intensității efervescenței. În acest scop se poate utiliza indicatorul nr. 230.

Determinarea pH-ului se poate face cu ajutorul hîrtiei indicator care se umectează într-o eprubetă ce conține o suspensie de sol-apă într-un raport aproximativ de 1 : 2,5. Valoarea *p*H-ului se stabilește prin compararea culorii obținută pe hîrtia indicator cu scara de valori menționată pe cutia rolei cu hîrtie de *p*H. Este indicată alegerea unei role cu hîrtie care își schimbă culoarea din jumătate în jumătate unități de *p*H.

Determinarea orientativă se poate face și cu o trusă de teren tip Hellige. O astfel de trusă a fost realizată de Facultatea de Geologie-Geografie din București în anul 1979 și poate fi procurată de la centrul de material didactic al Ministerului Învățămîntului. Ea conține un reactiv *p*H, o spatulă și o placă de porțelan cu o scală de culori. Determinarea se face în felul următor : cu ajutorul spatulei metalice se recoltează o cantitate mică de sol și se pune în excavația rotundă a plăcuței (proba de sol să nu depășească 1/2 din volumul excavației) și, atunci cînd solul este uscat, se mărunțește.

Peste sol se picură reactivul pentru *p*H, pînă cînd acesta acoperă complet și depășește cu cca 0,5 mm proba de sol. Cu spatula se amestecă ușor proba de sol și se lasă timp de 2—3 minute să se limpezească, timp necesar pentru ca reactivul să vireze (să-și schimbe culoarea). După aceea se compară culoarea lichidului cu scala cromatică etalon imprimată pe placă, cifra din dreptul culorii respective indicînd valoarea *p*H-ului. Nu în toate situațiile se obțin exact aceleași culori cu acelea imprimate pe scală. Frecvent apar culori intermediare care se apreciază de la caz la caz. Exemplu : dacă soluția este portocalie spre galben, *p*H-ul este cuprins între 5 și 6.

Precizia determinării în ambele cazuri este de pînă la $\pm$ o unitate de *p*H. Precizii mult mai bune se pot obține cu *p*H-metre portabile care pot fi folosite de pedologi sau tehnicieni după un prealabil instructaj.

Identificarea sărurilor solubile din sol se poate efectua rapid cu ajutorul trusei portabile de teren.

Se efectuează o extracție de săruri solubile într-o eprubetă în care s-a introdus sol și apă distilată într-un raport aproximativ de 1 : 5. Se agită bine și se filtrează prin hîrtie de filtru, cu ajutorul unei pîlnii, în altă eprubetă curată. Dacă soluția nu este limpede din cauza argilei dispersate, se repetă operația adăugînd cîteva cristale de electrolit (de preferat NH_4NO_3 pentru a nu interfera în determinarea clorului). Filtratul se repartizează în alte trei eprubete în care se pot identifica ionii Cl^- și SO_4^{-2} și prezența Na_2CO_3 prin adăugare de cîteva picături de reactiv specific.

Identificarea Cl^- se face prin adăugare de $AgNO_3$ n/10 soluție acidulată. Apariția unui precipitat alb-brînzos indică prezența în cantitate mare a ionului Cl^- ; o slabă opalescență, indică prezența unei cantități reduse.

Identificarea SO_4^{-2} se face prin adăugarea soluției de $BaCl_2$ 10%. Apariția unui precipitat alb cristalin indică prezența SO_4^{-2}. Intensitatea precipitării dă indicații asupra cantității de sulfat din sol.

Identificarea Na_2CO_3 se face prin adăugarea a cîteva picături de soluție alcoolică de fenolftaleină. Apariția culorii roz-roșii indică prezența Na_2CO_3.

Conținutul total de săruri solubile din sol poate fi estimat în teren prin determinarea, cu ajutorul conductometrului portabil, a conductivității electrice specifice a unui extract apos de sol (raport sol : apă de 1 : 5) obținut în mod asemănător celui folosit pentru identificarea sărurilor solubile din sol ; fiind o determinare cantitativă, solul trebuie cîntărit în prealabil.

Estimarea conținutului total de săruri solubile din valoarea conductibilității electrice a extractului apos 1 : 5 se face cu ajutorul unei ecuații de regresie, conform instrucțiunilor din capitolul privind determinarea sărurilor solubile din sol, în laborator.

Identificarea substanțelor amorfe de tip allofanic din soluri se realizează cu testul Fields-Perrot. Studiul efectuat de R u x a n d r a A t a n a s e s c u și colab. (1974), asupra posibilității folosirii acestui test în condițiile țării noastre recomandă folosirea lui ca indicator orientativ de teren și consideră că reacția pozitivă a acestui test pe întregul profil de sol (cu excepția orizontului organic) oferă indicații orientative pentru separarea în teren a andosolurilor și solurilor cu caracter andic. Această încadrare a solurilor în teren trebuie să fie verificată în laborator prin determinări cantitative specifice acestor soluri, cum sînt determinarea conținutului în allofane prin metoda H a s h i m o t o - J a c k s o n 1960 sau prin metoda D u c h a u f o u r - S o u c h i e r 1966, H é t i e r 1971 și determinarea potențiometrică a reacției solului în soluție 1 N NaF*).

Este necesar ca testul să se efectueze pe întregul profil de sol, deoarece reacția pozitivă față de acest test se mai poate obține și în alte orizonturi minerale, fiind dată și de alți constituenți ai solului (halloisit slab cristalizat, minerale argiloase cu Al între foițe, materialul amorf din orizonturile spodice).

Efectuarea testului se realizează astfel : într-o eprubetă se introduce o cantitate mică de sol peste care se adaugă soluție 1 N NaF (raportul sol-soluție trebuie să fie de aproximativ 1 : 50). Se agită bine și se adaugă cîteva picături de soluție alcoolică de fenolftaleină. Apariția culorii roz și roșii indică reacția alcalină a suspensiei de sol, rezultată din interacțiunea soluției de NaF cu componenții solului care pot elibera grupe OH^- (allofane, oxizi amorfi de Al și Fe, halloisit), reacție care produce virajul fenolftaleinei în mediu alcalin. În lipsa soluției de fenolftaleină, alcalinitatea se poate pune în evidență și cu hîrtie indicatoare de *p*H.

Este de reținut faptul că numai culoarea roșie-violacee intensă indică prezența allofanelor într-o proporție specifică solurilor andice și andosolurilor (sau orizonturilor spodice).

---

*) Studiul citat stabilește că solurile cu un pH în NaF peste 10 pe tot profilul cu excepția orizontului organic și la care corespund cantități de allofane de peste 15% (extras prin metoda Hashimoto-Jackson) sînt încadrate la andosoluri, iar solurile cu un pH în NaF între 9,00 și 10,0 și la care corespund cantități de allofane între 8% și 15% sînt încadrate la soluri cu caracter andic.

Identificarea fierului feros prezent în soluția solului din orizonturile gleice se poate face cu o soluție de α-α-dipiridil 0,2% (Motomura, Yokoi, 1969). Reactivul se adaugă direct pe sol. Apariția unei colorații roșii indică prezența Fe^{++}.

Prezența compușilor feroși mai poate fi pusă în evidență prin tratarea unui extract apos de sol, acidulat cu acid clorhidric, cu o soluție de fericianură de potasiu 5%. Apariția unei colorații albastre indică prezența Fe^{++}.

Determinări în teren cu aparate de măsură portabile. În condițiile dotării cu astfel de aparate (alimentate cu baterii), se pot efectua în teren o serie de determinări fizico-chimice cu caracter cantitativ.

Astfel pot fi folosite : conductometre portabile pentru determinarea conductibilității electrice specifice a extractelor apoase de sol sau a pastei de sol la saturație (în acest ultim caz, aparatul trebuie să aibă în dotare electrod special) și a apelor ; potențiometre portabile pentru determinarea potențialului redox, determinarea pH-ului sau determinarea diferiților constituenți ai solului (extrași în prealabil în extractanți specifici) cu ajutorul electrozilor ioni-selectivi (NO_3^-, Cl^-, S^{-2}, Na^+ etc.).

În cazul efectuării unor studii de lungă durată într-o anumită zonă, cînd devine mai eficientă soluția efectuării analizelor solului în perimetrul zonei de cartare decît soluția de a transporta probele de sol la mari distanțe, este necesară (și realizabilă) amenajarea unui laborator de analiză a solului în perimetrul respectiv. În această variantă, în funcție de condițiile care se pot crea, se poate ajunge pînă la amenajarea completă a unui laborator de analize a solului (deci a instalării și punerii în stare de funcționare a aparatelor mai sensibile cum sînt balanțele analitice, flamenfotometrele, spectrofotocolorimetrele etc.) care să asigure astfel efectuarea întregului sortiment de analize chimice și fizice pentru caracterizarea solului.

2.8. COORDONAREA, ÎNDRUMAREA ȘI CONTROLUL

Acțiunea de coordonare, îndrumare, control și recepție a studiilor pedologice se realizează prin :

— compartimentele de resort din cadrul Ministerului Agriculturii ;

— institutul de cercetări pentru pedologie și agrochimie, prin specialiștii desemnați în acest scop ;

— șefii oficiilor județene de studii pedologice și agrochimice sau ai atelierelor de profil pedologic din institutele de proiectare, precum și șefii grupelor de studii pedologice sau pedologi cu experiență cărora li s-a dat această sarcină.

Aspecte generale ale coordonării și îndrumării

Coordonarea și îndrumarea metodologică a studiilor pedologice se realizează prin următoarele acțiuni generale :

— întocmirea „Instrucțiunilor pentru executarea studiilor pedologice" complexe ca metodologie unică pe țară, obligatorie, cu valabilitate îndelungată, dar susceptibilă de îmbunătățiri ;

— stabilirea, împreună cu direcțiile generale ale agriculturii județene și Direcția Generală Economică de Îmbunătățiri Funciare și Construcții Agricole, a problematicii prioritare în aria de lucru a fiecărei instituții cu profil

pedologic și elaborarea planurilor de lucru imediate și de perspectivă ; includerea în aceste planuri a unor lucrări prioritare pe țară, cu asigurarea colaborării între colective de lucru din județe diferite și institute de proiectare și a unor lucrări în colaborare cu Institutul de Cercetări pentru Pedologie și Agrochimie ;

— organizarea întîlnirilor profesionale cu deplasarea în teren, sub forma conferințelor naționale, simpozioanelor, schimburilor de experiență regionale sau între județe și întocmirea programelor de reciclare ;

— organizarea pe plan local a unor deplasări în colectiv pe teren, mai ales cu ocazia avizării lucrărilor din faza de teren ;

— participarea activă a cercetătorilor-îndrumători din I.C.P.A. la elucidarea problemelor metodologice și la elaborarea studiilor pedologice în complex cu deplasare în teren ;

— stimularea tuturor pedologilor la participare activă la viața științifică.

Controlul și îndrumarea lucrărilor de cartare pedologică

Controlul lucrărilor de teren include probleme privind :

— executarea documentării înainte de ieșirea în teren și însușirea problematicii pe care pedologul o are de urmărit ;

— folosirea celei mai bune baze topografice sau fotogrametrice și a formularelor tipizate de lucru ;

— respectarea executării numărului de profile cerut de scara de lucru și complexitatea terenului ;

— completarea corectă a fișelor de descriere a profilelor cu toate datele cerute prin formular ;

— corectitudinea descrierii profilelor de sol și sesizarea caracteristicilor esențiale ale solurilor în teritoriul cercetat ;

— folosirea judicioasă a datelor furnizate de baza topografică sau fotogrammetrică ;

— modul de amplasare a profilelor și precizia delimitării unităților cartografice de sol identificate ;

— executarea racordării pedologice cu teritoriile vecine cartate.

Toate operațiile verificate (fișe, fotograme, planuri, schițe etc.) vor purta pe ele mențiunile : data, verificat, numele și prenumele organului de control și semnătura acestuia.

Constatările se consemnează în carnetul de activitate și/sau în procesul-verbal de îndrumare și control.

În faza de birou se controlează modul în care pedologul respectă instrucțiunile pe parcursul întocmirii raportului pedologic și se dă asistență necesară pentru prelucrarea datelor pedologice.

Recepția lucrărilor pedologice efectuate pe teren

Recepția lucrării pe teren se face de către șeful grupei de cartare, șeful O.S.P.A., șeful atelierului sau colectivului din unitățile de proiectare și eventual delegatul I.C.P.A., care constată dacă :

— lucrarea de cartare a fost executată potrivit instrucțiunilor în vigoare ;

— lucrarea răspunde tuturor problemelor pentru care a fost executată și modul în care au fost rezolvate sarcinile noi care s-au ivit pe parcursul executării ei;

— s-au folosit judicios toate elementele prevăzute de planuri și fotograme;

— s-au efectuat completările și cercetările recomandate de organele de îndrumare și control;

— există concordanță între diferitele piese ale lucrării;

— dacă s-au delimitat cu precizie necesară unitățile cartografice de sol s-au descris corect profilele de sol și s-au făcut racordările cu teritoriile vecine, cartate.

Organele de recepție au dreptul ca, pe baza constatărilor, să dispună completarea lucrărilor sau refacerea lor.

Organele de recepție pot controla și borderoul probelor de sol ce urmează a se trimite laboratorului de analize și stabili, împreună cu pedologul, felul analizelor ce se vor executa.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Capitolul 3 — FAZA DE LABORATOR — INTERPRETAREA DATELOR

3 1. PREGĂTIREA ŞI PĂSTRAREA PROBELOR DE SOL PENTRU ANALIZE

La sosirea de pe teren, probele de sol sînt verificate şi predate de colector laboratorului de analize împreună cu un borderou centralizator de probe (formular P-4 redat în anexa I-4). Acest borderou cuprinde specificaţiile de identificare a probei de sol recoltate (numărul profilului, numărul foii, scara, localizarea, tipul de sol, colectorul, adîncimea de recoltare etc.) şi natura analizelor solicitate. Înregistrarea probelor de sol în laboratorul de analize se face după sistemul adoptat de fiecare laborator ; alături de caracteristicile din borderou menţionate mai sus, fiecare probă căpătînd un „număr de laborator".

Pregătirea probelor de sol pentru analize se execută într-un compartiment amenajat şi dotat adecvat. Probele recoltate în aşezare naturală, pentru determinări fizice şi hidrofizice, sînt trecute imediat în compartimentul respectiv de analize.

Probele de sol recoltate în structură modificată pot fi analizate la umiditatea naturală (de recoltare) sau la umiditatea corespunzătoare uscării la aer.

La pregătire se acordă prioritate probelor care trebuie analizate la umiditatea naturală (recoltate şi transportate cu precauţiile respective) pentru a nu li se modifica umiditatea. Dacă probele sînt prea umede şi nu pot fi pregătite, analizele se execută din proba brută în mai multe repetiţii.

Pregătirea probelor pentru a fi aduse la starea „uscat la aer" necesită o succesiune de operaţii care se execută în încăperi şi cu utilaje adecvate.

Deoarece în cazul unor probe de sol rezultatele unor analize fizice şi chimice sînt influenţate de modul de pregătire şi analiză, este necesar ca pe borderoul de probe să se specifice aceste categorii de „probe de sol speciale" după cum urmează :

— probe de sol care urmează a fi analizate la umiditatea naturală ;

— probe de sol care conţin fragmente de schelet ce trebuie separate sau/şi determinate gravimetric ;

— probe de sol cu conţinut ridicat de nisip grosier (>15%) ;

— probe de sol care conţin fragmente de materie organică nedescompusă ;

— probe de sol cu conţinut scăzut de materie organică (<0,5% humus).

De asemenea se menţionează necesitatea luării de subprobe după faza de omogenizare pentru acele determinări care necesită o pregătire adecvată (determinări fizice, microelemente etc.).

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Pentru majoritatea analizelor de sol (cele pentru care se cîntăresc mai mult de 5 g) se folosește solul trecut prin sita de 2 mm, iar pentru acele analize la care sînt necesare cantități mai mici de 5 g se folosește solul trecut prin sita de 0,25 mm (humus, azot total, microelemente).

Solul pregătit pentru analize se păstrează în cutii de plastic, borcane de sticlă (exceptînd probele pentru determinarea borului pentru a nu se contamina) sau pungi confecționate din hîrtie dublă, avînd în interior hîrtie imitație de pergament.

Pentru păstrarea probelor de sol pregătite pentru analize sînt amenajate spații speciale (și condiții care să excludă impurificarea lor, de orice natură) pentru a se asigura nemodificarea caracteristicilor fizico-chimice ale solului.

Păstrarea probelor de sol trebuie asigurată pînă la încheierea și avizarea studiului pedologic. În funcție de spațiul fiecărui laborator se pot păstra probele de sol ale profilelor pedologice reprezentative (la diferite nivele ale clasificării) pentru analize de caracterizare fizico-chimică complexă sau studii de geneză.

3.2. ANALIZE DE SOL

3.2.1. **Analize fizice.** Caracterizarea solurilor sub aspectul proprietăților fizice în studiile pedologice se face diferențiat în funcție de scara la care se efectuează cartarea și de scopul studiului pedologic.

Pentru cartări efectuate la scări mici și mijlocii este necesar a se stabili următoarele caracteristici fizice: conținutul în schelet, alcătuirea granulometrică, densitatea aparentă, coeficientul de higroscopicitate.

În cartările la scară mare, caracterizarea fizică a solurilor se completează cu determinarea (sau estimarea) densității, porozității de aerație, capacității de apă în cîmp, capacității totale pentru apă, capacității de cedare maximă a apei (porozității drenante), conductivității hidraulice și rezistenței la penetrare.

Pentru studii pedologice cu caracter special care urmăresc evoluția solului în anumite condiții (irigație, culturi intensive etc.) sau care sînt destinate proiectării unor lucrări de amenajare (vezi partea a II-a a prezentei metodologii), caracterizarea solurilor sub aspectul însușirilor fizice poate fi completată cu determinări speciale, cum sînt: structura și microstructura, curba de sucțiune, distribuția porilor după mărime (și în special macroporozitatea), curba de infiltrație (infiltrația cumulată, viteza de infiltrație, viteza finală de infiltrație), erodabilitatea.

Rezultatele determinărilor pot fi folosite ca atare sau se calculează media ponderată pe strate de diferite grosimi, ca 0—25 cm; 0—50 cm; 0—80 cm; 0—100 cm sau 0—150 cm (în special în cazul determinărilor ce stabilesc diferiți indici hidrofizici).

Dacă în cazul aceleiași unități de sol se efectuează determinări la mai multe profile de sol, se dau limitele de variație ale rezultatelor obținute pentru determinarea aceleiași mărimi.

Determinarea scheletului. Scheletul mărunt, cu particule al căror diametru este cuprins între 2 și 4—5 mm, fin diseminat în masa solului, se determină în laborator asupra probei de sol nemojarată (la care s-au respectat recoman-

dările de luare a probelor de sol în acest scop, iar în cazul solurilor cu schelet friabil, se vor respecta și măsurile speciale de mojarare), prin cîntărirea particulelor cu diametrul mai mare de 2 mm.

Rezultatele se exprimă în % din masa totală a solului uscat la aer. Prin înmulțirea cu densitatea rocii dominante din care este alcătuit scheletul, în mod obișnuit 2,72 g/cm³, se transformă rezultatul în % volum.

De cele mai multe ori, conținutul de schelet mărunt determinat în laborator reprezintă numai o parte, adesea foarte redusă, a conținutului total de schelet. O bună parte a acestuia, scheletul mare (cu diametrul de peste 4—5 mm) nu poate fi inclusă în proba de sol la recoltarea în teren. În astfel de cazuri, pedologul va însuma conținutul de schelet mare (% de volum) apreciat la descrierea profilului de sol cu cel de schelet mărunt (de asemenea % de volum) determinat în laborator și va înscrie în coloana respectivă din buletinul de analiză această sumă.

În cazul solurilor cu schelet, rezultatele analizelor se referă la pămîntul fin efectiv luat în analiză, cu mențiunea că aici se poate include și scheletul mărunt, fin diseminat în masa solului, pe care buletinele de analiză granulometrică îl consemnează ca atare. Într-adevăr, în cazul analizelor (fizice și chimice) efectuate pe probe mojarate scheletul se îndepărtează odată cu pregătirea probei, iar în cazul analizelor fizice pe probe cu așezare nemodificată scheletul este evitat încă de la recoltarea probelor. Ca urmare rezultatele exprimate în procente de masă sau la volum sînt raportate la 100 g (100 cm³) pămînt fin și ar trebui să poarte la simbolul respectiv indicele *pf*, dar de obicei acesta nu se scrie ci este subînțeles. Implicațiile acestei chestiuni se vor discuta mai jos.

Aprecierea conținutului de schelet (% din volum) se face cu ajutorul indicatorului nr. 24.

Calculul volumului edafic se efectuează cu relațiile:

$$V\% = \frac{\Sigma[(100 - qi)di]}{100}; \quad V \text{ (fracțiuni de unitate)} = \frac{V\%}{100}$$

în care:

di = grosimea în cm a fiecărui orizont luat în calcul;

qi = procentul de schelet al fiecărui orizont;

$V\%$ = volumul edafic, exprimat procentual;

V (fracțiuni de unitate) = volumul edafic exprimat în fracțiuni de unitate.

Adîncimea de referință pentru calculul volumului edafic este de 100 cm. Calculul volumului edafic la solurile mai profunde se poate face pînă la adîncimea de 150 cm pentru unele soluri agricole și pînă la 200 cm pentru unele soluri forestiere, cazuri în care se pot obține pentru volumul edafic valori procentuale mai mari de 100% și valori supraunitare, în cazul exprimării acestuia în fracțiuni de unitate. Încadrarea valorilor volumului edafic în clase de mărime se va face conform indicatorului nr. 133.

Analiza granulometrică. Se execută asupra pămîntului fin (< 2 mm). Se determină prin pipetare și cernere, după pretratamentul și dispersia probei de sol, conținutul solului în fracțiunile: 2—0,2 mm, 0,2—0,02 mm, 0,02—0,002 mm, <0,002 mm, <0,01 mm; într-o variantă mai completă (la probele de sol la care conținuturile în fracțiunile 2—0,2 mm și 0,2—0,02 mm sînt mai mari de 2% și respectiv 10%) se adaugă fracțiunile 2—1 mm, 1—0,5 mm, 0,5—0,2 mm, 0,2—0,1 mm, 0,1—0,05 mm și 0,05—0,02 mm

Pentru efectuarea analizei granulometrice solul este supus unui pretratament pentru obținerea dispersiei particulelor de sol, înainte de a se trece la separarea fracțiunilor granulometrice.

Pretratamentul urmărește distrugerea carbonaților alcalino-pămîntoși, oxidarea materiei organice și debazificarea solului ; dispersia solului se realizează după caz, cu soluție de hidroxid de sodiu sau cu hexametafosfat de sodiu.

Separarea fracțiunilor granulometrice se execută prin :

— cernere pentru fracțiunile cu diametrul peste 0,02 mm ;

— pipetare pentru fracțiunile cu diametrul de 0,02 mm și mai mici.

Rezultatele se exprimă în % (masă) raportate la partea minerală silicatică, suma fracțiunilor granulometrice fiind totdeauna 100.

Compoziția granulometrică a solului este necesară la stabilirea claselor texturale ale solului ; încadrarea solului în clase texturale se face pe baza conținutului în fracțiunile $<0{,}002$ mm, $0{,}002-0{,}02$ mm și $2{,}0-0{,}2$ mm, conform indicatorului nr. 23.

Pentru compararea compoziției granulometrice a diferitelor probe de sol se pot construi și curbe de însumare (cumulative), cu ajutorul cărora se pot calcula diverși indici granulometrici (N. F l o r e a, 1965).

Variațiile pe profil ale unor fracțiuni granulometrice sînt utile pentru evidențierea și aprecierea intensității de manifestare a unor procese pedogenetice sau a unor caracteristici ale procesului de solificare, ca de exemplu :

a) evidențierea și aprecierea intensității procesului argilo-iluvial pe baza indicelui de diferențiere texturală (I_{dt}).

N. C e r n e s c u și colab. (1958) au stabilit următoarele categorii[1] :

Limite de variație a I_{dt}	Apreciere
$\leqslant 1{,}2$	sol nediferențiat textural
$1{,}3-1{,}5$	sol slab diferențiat textural
$1{,}6-2{,}0$	sol mediu diferențiat textural
$2{,}1-2{,}5$	sol puternic diferențiat textural
$\geqslant 2{,}6$	sol foarte puternic diferențiat textural

b) aprecierea procesului de argilizare (a formării de argilă „in situ") pe baza raportului conținutului de argilă <2 μm din orizontul A și a conținutului de argilă <2 μm din orizontul C la solurile fără orizont cambic și a raportului conținutului de argilă <2 μm din orizontul B cambic (sau suborizont al acestuia cu conținut maxim) și a conținutului de argilă <2 μm din orizontul C ;

c) evidențierea discontinuităților litologice în profilul de sol folosind variația pe profil a rapoartelor praf : nisip fin sau nisip fin : nisip grosier.

Aprecierea stării structurale. Se efectuează prin metoda H é n i n - F e d o r o f f (modificată I.C.P.A.), determinînd conținutul în macroagregate hidrostabile cu diametrul $>0{,}25$ mm (AH), conținutul în nisip $>0{,}25$ mm și conținutul în microagregate cu diametrul sub 0,02 mm rezultate după desfacerea mecanică a agregatelor. Cu aceste determinări se calculează indicele de instabilitate structurală, IS.

[1] Se obțin aprecieri corecte ale I_{dt} sau argilizării numai în condițiile unui material parental cu compoziție granulometrică uniformă, verificată prin menținerea de valori relativ constante pe profil a rapoartelor conținuturilor procentuale de praf : nisip fin sau nisip fin : nisip grosier.

Cu cît valoarea indicelu. de instabilitate structurală este mai mare, cu atît structura solului este mai stabilă și, invers, cu cît valoarea indicelui de instabilitate structurală este mai mică cu atît structura solului este mai instabilă.

Determinarea compoziției microstructurale. Se efectuează folosind metoda Kacinski : prin pipetarea suspensiei de sol (în apă distilată în cazul solurilor nesalinizate și în extract apos 1 : 20 în cazul solurilor salinizate) se determină conținutul solului în microagregate $<0{,}05$ mm, $<0{,}01$ mm, $<0{,}005$ mm și $<0{,}001$ mm.

Rezultatele se exprimă în % la sol uscat la 105°C.

Rezultatele obținute la analiza microstructurală împreună cu cele obținute la analiza granulometrică (aceleași fracțiuni) servesc la calculul factorului de dispersie prin care se apreciază capacitatea de dispersie a solului sau de structurare a solului.

Factorul de dispersie, K, se obține cu relația :

$$K = \frac{a \cdot 100}{b}$$ în care :

a = % particule $<0{,}001$ mm obținute la analiza microstructurală ;
b = % particule $<0{,}001$ mm obținute la analiza granulometrică.

Densitatea solului (D). Se determină cu ajutorul picnometrului, folosind ca lichid inert benzen, toluen sau xilen (obișnuit benzen).

Rezultatele se exprimă în g/cm³.

În lucrări curente, pentru calculul porozității totale sau în alte scopuri, se pot utiliza valorile densității :

Conținut de materie organică, %	*Densitate, g/cm³*
sub 1	2,72
1—2	2,70
2—5	2,68
5—8	2,65
8—11	2,60
11—15	2,55
15—20	2,50
20—25	2,45
25—30	2,40
30—35	2,35
35—40	2,30
40—50	2,20
50—65	2,05
65—80	1,90
peste 80	1,60

Cu alte cuvinte, în solurile minerale se pot folosi valori variind pe profil între 2,68 (uneori 2,65) în stratul arat și 2,72 în orizonturile inferioare ale profilului. Pentru solurile organice sau cele cu conținut de humus depășind 8—10% se recomandă să se determine densitatea prin analize, valorile estimate pe baza tabelului de mai sus fiind cu totul aproximative.

BCU CLUJ CENTRALA UNIVERSITARĂ

Densitatea aparentă (DA). Se determină raportînd masa solului uscat în etuvă la volumul cilindrului cu ajutorul căruia s-a recoltat proba de sol în așezare nederanjată la umiditatea din teren. Valoarea astfel determinată reprezintă densitatea aparentă la umiditatea de recoltare.

Valorile densității aparente servesc la aprecierea stării de așezare (afînată, tasată), la calculul porozității totale și de aerație și la calculul necesar exprimării în procente de volum și în rezerve pe grosimi cerute pe unitatea de suprafață (m^3/ha sau t/ha) a oricăror alte rezultate.

Aprecierea densității aparente se face conform indicatorului nr. 44.

Calculul porozității totale. Se efectuează cu formula:

$$PT\ (\%) = 100\left(1 - \frac{DA}{D}\right)$$

în care:

PT = porozitatea totală în %;
D = densitatea în g/cm^3;
DA = densitatea aparentă în g/cm^3.

Aprecierea porozității totale se face conform indicatorului nr. 44.

Calculul porozității de aerație (PA). Se efectuează cu formula:

$$PA = PT - CCPF \cdot DA$$

în care:

PA = porozitatea de aerație în % volum;
PT = porozitatea totală în % volum;
$CCPF$ = capacitatea de cîmp capilară în % masă (în solurile fără aport freatic în locul acesteia se introduce în formulă valorile capacității de apă în cîmp CC);
DA = densitatea aparentă în g/cm^3.

Aprecierea porozității de aerație se face conform indicatorului nr. 45.

Calculul porozității drenante. Se folosește formula:

$$PD = PT - CC \cdot DA$$

în care:

PD = porozitatea drenantă (% de volum);
PT = porozitatea totală (% de volum);
CC = capacitatea de cîmp (% de masă);
DA = densitatea aparentă (g/cm^3).

În solurile fără aport freatic, porozitatea drenantă este egală cu porozitatea de aerație.

O situație aparte este cea a porozității (totale, de aerație etc.) în cazul solurilor cu schelet. Calculată pe baza densității aparente (a pămîntului fin) ea reprezintă valoarea corespunzătoare pămîntului fin, de interes practic redus. Transformarea ei într-o valoare corespunzătoare întregului volum de sol (pămînt fin + schelet) se face prin formula:

$$P_{ce} = P_{pf} \cdot \frac{100 - S}{100}$$

în care:

P este porozitatea în procente volum, indicii *ce* și *pf* se referă la edafic eficient, respectiv pămînt fin, iar S este conținutul de schelet (procente de volum). În aceste soluri, indicele *ce* poate fi omis fiind subînțeles.

Determinarea umidității solului (*W*). Se efectuează prin uscare în etuvă la temperatura de 105°C putîndu-se obține:

— umiditatea unei probe de sol, corespunzătoare unei stări de umezire naturală sau artificială a solului la un moment dat;

— umiditatea unei probe de sol, corespunzătoare unei stări de echilibru dirijat în relația sol-apă (obținut în cadrul determinării în teren sau laborator a unui indice hidrofizic al solului);

— umiditatea unei probe de sol uscată la aer.

Rezultatele se exprimă în % și se raportează la masa solului uscat la 105°C.

Determinarea coeficientului de higroscopicitate (*CH*). Se efectuează prin uscarea la 105°C a unei probe de sol umezită în prealabil la echilibru cu o atmosferă saturată cu vapori de apă (în prezența unei soluții de H_2SO_4 10%).

Rezultatele se exprimă în % masă.

Coeficientul de higroscopicitate este folosit la calculul coeficientului de ofilire.

Coeficientul de ofilire (*CO*). Se determină în mod indirect prin calcul, folosind valoarea coeficientului de higroscopicitate, cu relația:

$$CO = CH \cdot 1{,}5$$

în care:

CO — coeficientul de ofilire exprimat în % masă;

CH — coeficientul de higroscopicitate în % masă;

1,5 — factor de multiplicare, acceptat în general cu caracter convențional.

Coeficientul de ofilire se mai poate estima pe baza conținutului de argilă <0,002 mm cu relațiile:

1) $CO\ (\%) = 0{,}05 + 0{,}35\ A$

2) $CO\ (\text{mm/100 cm}) = -3{,}2 + 4{,}93\ A$

în care:

CO — coeficientul de ofilire, exprimat în relația 1 în procente de masă, iar în relația 2 în mm pe adîncimea de 100 cm;

A — conținutul de argilă <0,002 mm (%).

Aprecierea valorilor *CO* se face conform indicatorului nr. 46.

Echivalentul umidității (*EU*). Se determină în mod direct, prin centrifugarea unei probe de sol cu o forță centrifugă de 1 000 de ori mai mare decît accelerația gravitației.

Rezultatele se exprimă în % de masă.

Se consideră că, pentru solurile cu textură medie și fără tasare excesivă, echivalentul umidității are valori aproximativ egale cu ale capacității de apă în cîmp.

Capacitatea de apă în cîmp (*CC*). La solurile fără umezire freatică și cu profil textural omogen capacitatea de apă în cîmp se stabilește (prin metoda directă) prin determinarea umidității solului (în așezare naturală, pe o platformă de determinare) umezit în exces și după scurgerea gravitațională a excesului de apă.

În perioadele (anotimpurile) și la adîncimile la care se poate accepta că umiditatea momentană reprezintă capacitatea de cîmp se poate renunța la amenajarea de platforme.

La solurile cu aport freatic, prin metodele de mai sus se obține capacitatea de cîmp capilară (CCPF), iar la cele cu profil textural neomogen capacitatea capilară de discontinuitate texturală (CCPD).

În absența determinărilor directe ale capacității de cîmp, valorile acesteia se pot estima pe cale indirectă. Există mai multe posibilități în acest sens, și anume:

— estimarea pe baza texturii și densității aparente (tabelul 3-1);

Tabelul 3-1

Estimarea capacității de cîmp a solurilor minerale fără caractere spodice și fără materiale amorfe pe baza texturii și densității aparente

Argilă <0,002 mm (%)	Praf*) (conținut normal) 0,02—0,002 mm (%)	Capacitatea de cîmp (% masă)**) pe adîncimea 0—100 cm***) pentru densitatea aparentă (g/cm³) de:						
		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
2	2— 5	17	15	13	11	9	7	6
5	4— 8	19	17	15	14	12	10	9
10	6—12	21	19	18	17	15	14	13
15	12—18	23	21	20	19	18	17	17
20	15—25	24	23	22	21	20	19	19
25	15—25	25	24	24	23	23	22	22
30	20—30	26	25	25	24	25	23	23
35	20—30	26	26	25	25	24	23	23
40	20—30	27	27	26	26	25	24	23
45	20—30	28	27	26	26	25	24	23
50	20—30	29	28	27	27	26	25	24
55	20—30	31	30	29	28	26	25	24
60	20—30	33	32	31	30	28	26	24
65	15—25	36	35	34	32	30	27	24
70	15—25	41	39	37	35	32	28	24

*) Pentru fiecare 10 % praf deasupra sau dedesubtul intervalului menționat se adună, respectiv se scad, cîte 1% la valoarea capacității de cîmp.

**) Valorile se referă la soluri cu mai puțin de 10% nisip grosier (2—0,2 mm). Pentru fiecare 10% nisip grosier peste această limită se scad cîte 1% din valoarea capacității de cîmp.

***) Pentru alte adîncimi, valorile capacității de cîmp estimate ca mai sus se mărește cu 2 % la adîncimea de 0—20 cm și cu 1% la adîncimea de 20—50 cm și se micșorează cu 1% la adîncimea de 50—100 cm și cu 2% la adîncimea 100—150 cm.

— estimarea pe baza echivalentului umidității și densității aparente (tabelul 3-2);

— estimarea pe baza curbei de sucțiune (determinată pe probe cu așezare nemodificată) (tabelul 3-3).

Se recomandă să se utilizeze în paralel aceste metode de estimare, în final alegîndu-se valorile cele mai verosimile sau făcîndu-se media lor.

Aprecierea valorilor *CC* se face conform indicatorului nr. 47.

Capacitatea de apă utilă (*CU*). Se stabilește prin calcul, reprezentînd diferența dintre umiditatea solului corespunzătoare capacității de apă în cîmp (CC) și cea corespunzătoare coeficientului de ofilire (CO) deci:

$$CU = CC - CO$$

Se exprimă în % de masă.

Tabelul 3-2

Estimarea capacității de cîmp a solurilor minerale fără caractere spodice și fără materiale amorfe pe baza echivalentului umidității și densității aparente

Echivalentul umidității (% de masă)	Capacitatea de cîmp (% de masă) pe adîncimea 0—100 cm*) pentru densitatea aparentă (g/cm³) de:						
	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
2	13	11	9	7	6	5	4
5	16	14	12	9	7	6	5
10	19	17	16	15	13	12	11
15	23	21	20	19	18	17	17
20	25	24	24	22	21	20	20
25	26	26	25	24	23	22	22
30	29	28	27	27	26	25	24
35	36	35	34	32	30	27	24
40	41	39	37	35	32	28	24

*) Pentru alte adîncimi se procedează ca la tabelul 3-1.

Tabelul 3-3

Estimarea capacității de cîmp a solurilor minerale fără caractere spodice și fără materiale amorfe pe baza sucțiunii

Textura	Starea de tasare	Sucțiunea (valori pF) pentru care umiditatea este considerată ca reprezentînd capacitatea de cîmp
Grosieră	afînat	2,0
,,	tasat	2,5
Mijlocie	oricare	2,5
Fină	afînat	2,5
,,	tasat	3,0

Aprecierea capacității de apă utilă se face folosind indicatorul nr. 49. *Capacitatea de apă ușor accesibilă* (CUA). Se calculează cu formula :

$$CUA = (1 - f)(CC - CO) \cdot H \cdot DA \cdot \frac{100 - S}{100}$$

în care CUA se exprimă în m³/ha, CO și CC în % de greutate, f este un factor egal cu 1/2 în solurile luto-nisipoase și lutoase, cu 3/5 în solurile nisipo-lutoase netasate sau moderat tasate și în cele luto-argiloase netasate și cu 2/3 în solurile nisipoase , în cele nisipo-lutoase puternic tasate, în cele luto-argiloase moderat sau puternic tasate și în cele argiloase, H este adîncimea profilului de sol accesibilă masei principale a rădăcinilor (100 cm în solurile fără orizonturi limitative ; în solurile cu orizont Bt valoarea H se ia cu 20 cm mai mare decît limita superioară a acestui orizont dacă porozitatea lui este excesiv de mică și cu 40 cm mai mare decît limita superioară a acestui orizont dacă porozitatea lui este foarte mică ; în solurile cu adîncime a rocii dure mai mică de 100 cm, valoarea H se ia egală cu adîncimea rocii dure), DA este densitatea aparentă (g/cm³), S este conținutul de schelet (% de volum).

Aprecierea valorilor *CUA* se face pe baza valorilor din indicatorul nr. 130.

Capacitatea totală pentru apă (*CT*). Se determină indirect, prin calcul cu relația :

$$CT = \frac{PT}{DA} \text{ în care :}$$

CT = capacitatea totală pentru apă, în % de masă ;
PT = porozitatea totală în % de volum ;
DA = densitatea aparentă în g/cm³.

Aprecierea valorilor capacității totale pentru apă se face conform indicatorului nr. 48.

Capacitatea de cedare a apei (*CCD*). Se calculează cu relația $CCD = CCPF - CC$ în care toate valorile sînt în % de masă.

Capacitatea de cedare maximă sau capacitatea drenantă (*CCDmax*). Valoarea capacității de cedare maximă rezultă din relația $CCDmax = CT - CC$, toate valorile fiind de asemenea exprimate în % de masă. Transformată în procente de volum, valoarea capacității de cedare maximă este egală cu porozitatea drenantă, iar în solurile fără aport freatic și cu porozitatea de aerație. Aprecierea se face conform îndicatorului nr. 131.

Observație :

Diferitele forme ale indicilor hidrofizici ai solului pot fi exprimate în diferite unități de măsură folosind relațiile :

$CAv = CAg \cdot DA$

CA mm $= CAv \cdot H$

CA m³/ha $= CA$ t/ha $= CA$ mm $\times$ 10, în care :

CA = capacitatea pentru apă (sau orice alt indice hidrofizic) ;
DA = densitatea aparentă în g/cm³ ;
H = grosimea stratului de sol considerat, în dm ;
CAv = capacitatea pentru apă exprimată în % de volum ;
CAg = capacitatea pentru apă exprimată în % de masă ;
mm, m³/ha și t/ha indică unitățile de măsură.

Calculul rezervelor de apă (corespunzătoare fie unui indice hidrofizic oarecare, fie umidității momentane) pe un strat de sol de grosime dată se face însumînd rezervele respective pentru orizonturile componente ale stratului respectiv. Media ponderată pe strat exprimată în % de volum se calculează împărțind rezerva de apă respectivă la grosimea stratului, iar media ponderată exprimată în % de masă se calculează împărțind valoarea în % de volum la densitatea aparentă medie a stratului.

Formulele de transformare și calcul al rezervelor și mediilor de mai sus se pot folosi și în cazul altor componente ale solului (humus, săruri, fracțiuni granulometrice etc.).

Astfel pentru calcularea rezervei de humus sau alt constituent pe o anumită grosime a solului se folosește relația :

Rezerva de humus (t/ha) $= \sum Ci \cdot Hi \cdot DAi$ în care : *C* este conținutul constituentului exprimat în % ; *H* este grosimea orizontului exprimată în cm, iar *DA* este densitatea aparentă exprimată în g/cm³. Calculul se face separat pe orizonturi, iar apoi se însumează valorile obținute.

În solurile cu schelet rezultatele exprimate ca rezerve pe o anumită grosime de sol se calculează prin formula:

$$X = x \cdot DA \cdot H \cdot \frac{100 - S}{100}$$

în care X este rezerva în mm (sau m^3/ha) (exprimată la volumul total de sol, pământ fin plus schelet), x este rezultatul analitic în procente de masă, DA densitatea aparentă (a pământului fin) în g/cm^3, H grosimea în dm (respectiv în cm) a stratului de sol considerat, S conținutul de schelet apreciat sau determinat de pedolog în teren exprimat în procente de volum.

Determinarea sucțiunii solului. Se efectuează:

a) pe probe recoltate în cilindri (așezare naturală) prin metoda casetelor de sucțiune cu placă poroasă de tip I.C.P.A., obișnuit în domeniul *pF* 0—2,5;

b) pe probe în așezare modificată folosind metoda plăcii poroase de presiune cu aparate de tip Soil moisture (S.U.A.), obișnuit în domeniul *pF* 1—4,2.

Determinarea curbei de sucțiune în intervalul *pF* 0—4,2 permite estimarea următorilor indici hidrofizici:

Coeficientul de ofilire, la *pF* = 4,2 (15 atm).

Capacitatea de apă în cîmp, la *pF* = 2—3 (0,1—1 atm), în funcție de textură.

Capacitatea de apă utilă, din diferența umidităților la *pF* = 2—3 și *pF* = 4,2.

Se precizează că numai la valori *pF* mai mari de cca 3 determinările pe probe în așezare modificată și nemodificată dau aproximativ aceleași rezultate. La valori *pF* mai mici de cca 3 interesează îndeosebi determinările pe probe cu așezare nemodificată, ale căror rezultate descriu relațiile sol-apă în condiții similare celor din cîmp; la aceste valori *pF*, determinările pe probe în așezare modificată se recomandă numai în cazuri speciale, inclusiv pentru studii executate în cadrul unor cooperări internaționale care prevăd astfel de determinări. Se menționează că în buletinele de analiză privind determinarea curbei de sucțiune pe probe cu așezare modificată se dă și densitatea aparentă a acestei probe (densitatea aparentă a solului așa cum este introdus în inelul în care se face determinarea în laborator). Prin comparație cu densitatea aparentă a solului din teren (determinată pe probe cu așezare nemodificată, recoltate în cilindri metalici), se poate aprecia dacă și în ce măsură pot fi utilizate valorile curbei de sucțiune astfel determinate. În orice caz, densitatea aparentă a probelor cu așezare modificată nu trebuie utilizată în locul celei determinate pe probe cu așezare nemodificată.

Determinarea volumului porilor de diferite dimensiuni. Se efectuează prin calcul pe baza curbei de sucțiune, luînd în considerare valorile umidității (în % de volum) corespunzătoare unor valori *pF* date, astfel:

Categoria de pori	Diametrul porilor (microni)	Valori pF
Mari	peste 50	0 —1,8
Mijlocii	50—0,2	1,8—4,2
Mici	sub 0,2	4,2—7

Aprecierea permeabilității pentru apă. Se poate face pe baza mai multor metode de determinare, ale căror rezultate reprezintă indicatori cantitativi ai permeabilității, și anume:

— determinarea conductivității hidraulice saturate, care se poate realiza în teren prin metoda orificiului de sondaj (varianta Hooghoult utilizabilă în orizonturi situate sub nivelul apei freatice sau varianta Biroului de Îmbunătățiri Funciare S.U.A. utilizabilă în orizonturile situate deasupra nivelului apei freatice), iar în laborator pe probe cu așezare nemodificată recoltate în cilindri metalici prin metoda I.C.P.A.

Conductivitatea hidraulică saturată se poate de asemenea estima la solurile minerale cu conținut în substanță organică <8% și fără substanțe amorfe folosind conținutul de argilă <2 μ (%) și densitatea aparentă (g/cm³) sau porozitatea totală (%), cu ajutorul diagramei din figura 3.1 (pentru solurile organice și solurile minerale care conțin substanțe amorfe, se consideră conductivitatea hidraulică egală cu 100 mm/oră indiferent de valorile altor însușiri).

— determinarea vitezei de infiltrație este realizată în teren prin una din metodele: Kacinski (rame cu aria de regulă de 1 m²), Müntz-Lainé (cilindri infiltrometri simpli cu aria de regulă de 0,1 m²) sau aspersiunii (simulatorului de ploaie). Prin aceste metode se poate determina fie viteza finală (stabilizată) de infiltrație, fie viteza medie orară.

Toți indicatorii permeabilității menționați se exprimă sub forma unei viteze (cm/s, mm/h, m/zi).

Diferitele metode menționate sînt indicate în raport cu obiectivul diferitelor studii pedologice. Astfel, pentru studii pedologice generale este mai indicată metoda I.C.P.A., pentru studii în vederea drenajului se preferă me-

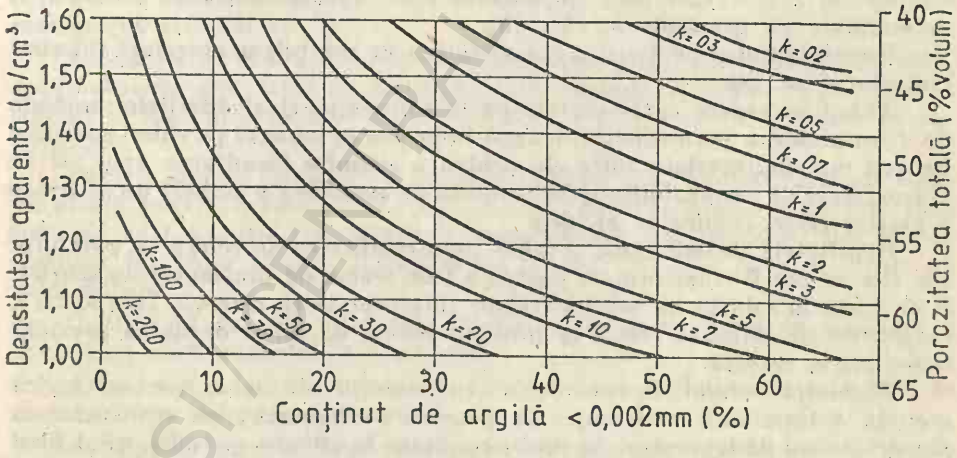


Fig. 3-1 — Diagrama pentru estimarea conductivității hidraulice saturate (k mm/oră, metoda de laborator I.C.P.A.) pentru soluri minerale fără materiale spodice sau andice, cu sub 20% nisip grosier și nesărăturate.

Valorile obținute din diagramă se înmulțesc cu:

— 0,2 pentru soluri alcalice;
— 0,5 pentru soluri alcalizate;
— 2 pentru soluri salinizate sau soluri cu 20—40% nisip grosier;
— 3 pentru soluri cu 40—60% nisip grosier;
— 5 pentru soluri saline sau cu >60% nisip grosier.

toda orificiului de sondaj, pentru studii în vederea irigației metodele Kacinski sau Müntz-Lainé, iar pentru studii în vederea combaterii eroziunii metoda aspersiunii.

Valorile vitezei de infiltrație fiind puternic influențate de condițiile din teren din momentul determinării (umiditatea solului, lucrările agricole executate, cultură, anotimp etc.), interpretarea lor este dificilă. Unele corecții se pot aduce valorilor determinate pe baza coeficienților publicați de A. Canarache (1980). Chiar cu efectuarea acestor corecții, se recomandă ca rezultatele determinărilor privind viteza de infiltrație să fie analizate în corelare cu cele obținute prin metoda de laborator I.C.P.A. pentru conductivitatea hidraulică saturată.

Această corelare poate constitui și un procedeu de estimare a vitezei de infiltrație (de încadrare a solurilor în clase de valori ale acesteia).

În ceea ce privește studiile pedologice pentru proiectarea lucrărilor antierozionale, în care interesează viteza de infiltrație doar a stratului superior al solului, estimarea ei se poate face pe baza tipului de sol, gradului de eroziune și texturii (vezi anexa la indicatorul nr. 50).

Pentru stabilirea permeabilității medii (Km) pe o anumită grosime $H(m)$ se folosește următoarea relație:

$$Km = \frac{H}{\frac{h_1}{k_1} + \frac{h_2}{k_2} \ldots \frac{h_n}{k_n}}$$

în care:

Km reprezintă permeabilitatea (conductivitatea hidraulică) medie pe adîncimea H în m, $h_1, h_2 \ldots h_n$ reprezintă grosimile diferitelor orizonturi în m (este necesar ca $h_1 + h_2 + \ldots + h_n = H$);

$k_1. k_2 \ldots k_n$ reprezintă permeabilitățile (conductivitățile hidraulice) determinate pe grosimile $h_1, h_2 \ldots h_n$.

Permeabilitatea pentru apă (pe secțiunea de control) se apreciază folosind indicatorul nr. 50.

Avînd în vedere caracterul în parte convențional al diferitelor metode de determinare a permeabilității, acest indicator se bazează pe valori specifice fiecărei metode, corelate între ele pentru a permite încadrarea unui sol în aceeași clasă de permeabilitate. Se prezintă de asemenea o metodă de estimare a acestor clase (indicator nr. 50).

Rezultatele de laborator privind permeabilitatea se referă la pămîntul fin. Ele nu pot fi transformate pentru a ține seama de conținutul de schelet, și de aceea în solurile cu schelet trebuie interpretate cu rezervă. Dimpotrivă, rezultatele de teren se referă la întregul volum de sol și de aceea prezintă semnificația corectă.

Rezistența solului la penetrare. În condiții de laborator se aplică metoda determinării rezistenței la penetrare dinamică; se realizează cu penetrometrul de laborator, pe probe recoltate în cilindri metalici, solul fiind adus la umiditate egală cu 50% din capacitatea sa de apă capilară. Se exprimă în kgf/cm^2.

Interpretarea datelor privind rezistența la penetrare se poate face folosind indicatorul nr. 51.

În solurile cu schelet rezistența la penetrare determinată în laborator se referă la pămîntul fin și trebuie interpretată ca atare, în timp ce în teren ea nu poate fi determinată în solurile cu schelet.

Erodabilitatea. Aceasta se estimează pe baza tipului de sol, gradului de eroziune și texturii în stratul arat și se interpretează conform indicatorului nr. 186.

3.2.2. **Analize chimice.** Analiza în laborator a profilelor de sol sub aspectul proprietăților chimice se face diferențiat în funcție de importanța acestora.

La profilele de sol principale se execută pe orizonturi genetice pe întregul profil următoarele determinări: conținutul în carbon organic (exprimat și sub formă de humus), cel de azot total, pH-ul, conținutul în carbonați alcalino-pământoși, mărimile care caracterizează proprietățile de schimb cationic — cationii bazici de schimb determinați individual (Ca^{++}, Mg^{++}, Na^{+}, K^{+}) sau suma lor (*SB*), aciditatea de schimb totală (*SH*), aciditatea de schimb extractibilă la pH-ul solului (în soluție 1 N KCl), capacitatea de schimb cationic, — sărurile solubile, conținutul în gips și B solubil în apă (unde este cazul), conținutul în fosfor total, în fosfor accesibil și conținutul în potasiu accesibil (ultimele două determinări se execută în orizontul superior).

La profilele de sol secundare se execută fie determinările enumerate mai sus în orizonturile superioare, fie în întregul profil acele determinări care precizează unele observații de teren (carbonații alcalino-pământoși, intensitatea de salinizare sau alcalizare, reacția solului).

Determinarea carbonului organic din soluri. Se efectuează prin metoda oxidării umede și dozării titrimetrice după Walkley-Black în modificarea Gogoașă. Rezultatele se exprimă în % carbon organic sau în % humus = = % carbon organic × 1,724. Această metodă nu se aplică și la solurile din sere la care se folosește metoda pierderii la calcinare.

Pentru aprecierea conținutului de humus în solurile cultivate, sub pajiști sau pădure în primii 20 cm, se folosește indicatorul nr. 70.

Pentru aprecierea rezervelor de humus (din stratul 0—50 cm) se folosește indicatorul nr. 144.

Determinarea conținutului de azot total. La solurile cu folosință agricolă, conținutul de azot total se determină prin metoda Kjeldhal (mineralizarea solului se face prin fierbere cu acid sulfuric concentrat în prezență de catalizator).

Pentru solurile forestiere și de pajiști montane se folosește metoda standardizată pentru aceste soluri, care prevede mineralizarea solului prin fierbere cu acid sulfuric concentrat în prezență de acid percloric, urmată de distilare în mediu alcalin, absorbția amoniacului în acid boric și titrare cu acid sulfuric.

Conținutul de azot total este folosit la estimarea stării de asigurare a solului cu azot, conform indicatorului 1.

Aprecierea asigurării solului cu azot pe baza indicelui de azot (IN) se face conform indicatorului nr. 142.

Conținutul în azot total (împreună cu carbonul organic) este folosit la calculul unui indice pedogenetic important, raportul C : N (obținut prin împărțirea numărului de atomi gram de C la numărul de atomi gram de N din 100 g sol) prin care se obțin indirect informații asupra naturii humusului din sol, a condițiilor în care s-a realizat acumularea materiei organice în sol; raportul C : N alături de alte caracteristici chimice ale solului este folosit la stabilirea tipului de humus forestier („Sistemul român de clasificare a solurilor" — I.C.P.A.

După S. Zanelli, Alexandra Vasu și colab. (1978) limitele valorilor raportului C : N pentru aprecierea tipului de humus (pe orizonturi genetice) la solurile forestiere și de pajiști — tabelul 3-4. sînt redate în:

Tabelul 3-4

Relația C/N — tip de humus la solurile forestiere

Tip de humus	mull calcic	mull acid	mull moder	moder	humus brut
Raport C : N	<15	16—19	20—22	23—26	>27

Determinarea pH-ului solului. Se determină în suspensii de sol (apoase sau saline) cu diferite rapoarte de sol : fază lichidă (masă : volum) prin metoda potențiometrică ; valoarea *p*H reprezintă logaritmul cu semn schimbat al activității ionilor de hidrogen (a_{H^+}) din suspensia de sol respectivă ($pH = -\log a_{H^+}$).

Deoarece valoarea *p*H a unei suspensii de sol variază cu felul lichidului folosit și cu raportul sol : fază lichidă, este necesar să se aprecieze aceste mărimi și să se folosească metodologia standardizată.

Determinarea *p*H-ului suspensiilor apoase de sol se efectuează folosind următoarele rapoarte standardizate sol : apă :

— raportul 1 : 2,5 pentru probele de sol ale orizonturilor minerale ;

— raportul 1 : 5 pentru probele de sol din sere destinate culturilor legumicole ;

— raportul 1 : 10 pentru probele de sol ale orizonturilor organice (hidromorfe și nehidromorfe) și pentru probele de sol din sere destinate culturilor de flori sau pentru diferite composturi.

Determinarea *pH*-ului în suspensii saline de sol se efectuează folosind :

soluție 0,1 n KCl, cu raport sol-soluție 1 : 2,5 ; determinarea este folosită în general în cazul solurilor acide ;

soluție 1 n NaF, cu raport sol-soluție 1 : 50 ; determinarea este folosită pentru probele de sol ce conțin material amorf.

Pentru solurile zonelor aride, afectate de procese de salinizare și/sau alcalizare, se folosește determinarea *p*H-ului în pastă de sol la saturație ;

*p*H-ul suspensiei apoase de sol cu raport sol : apă de 1 : 2,5 este folosit ca valoare numerică de apreciere a reacției solului. Pentru aprecierea reacției solului se folosește indicatorul nr. 63.

Valori *p*H în suspensie apoasă (1 : 2,5) mai mici de 5,8 indică prezența Al^{+++} schimbabil și deci oportunitatea aplicării de amendamente.

*p*H-ul suspensiei de sol în NaF, mai mare de 10 (10,8) determinat după două minute, asociat cu alte caracteristici chimice și fizice ale solului indică predominarea materialului amorf în complexul adsorbtiv al solului.

Determinarea conținutului total de carbonați alcalino-pămîntoși. Se efectuează prin metoda gravimetrică (metoda Knopp) și metoda gazovolumetrică (metoda Scheibler).

Metoda Knopp este metoda cea mai precisă și se poate aplica la orice probă de sol, indiferent de cantitatea de carbonați prezentă ; metoda Scheibler, mai puțin precisă, nu se aplică la probe de sol cu conținut sub 1% $CaCO_3$. Rezultatele se exprimă în % $CaCO_3$ (incluzînd deci și $MgCO_3$).

Conținutul de carbonat de calciu, asociat cu adîncimea de apariție a acestora, constituie element de diagnostic la nivel inferior („Sistemul român de clasificare a solurilor", ICPA, 1980, sau indicatorii nr. 61 și 18).

Determinarea $CaCO_3$ activ. Se folosesc metodele :

1) metoda Drouineau (1943). Se efectuează extracția solului (< 2 mm) cu soluție de oxalat de amoniu 0,2 N cu raport sol : soluție de 1 : 25.

Rezultatele se exprimă sub formă de % $CaCO_3$;

2) metoda Juste—Pouget (1972). Se efectuează extracția solului (< 0,35 mm) cu soluție de oxalat de amoniu 0,2 N la raport sol : soluție de 1 : 125. În extract se dozează și Fe.

Rezultatele se exprimă sub formă de % $CaCO_3$ și ppm Fe.

Conținutul de $CaCO_3$ activ și conținutul de fier (ppm) determinate prin metoda Juste—Pouget sînt folosite la calculul indicelui de clorozare (*IPC*) cu relația :

$$IPC = \frac{(CaCO_3)}{(Fe)^2} \cdot 10^4 \text{ în care :}$$

$(CaCO_3)$ = conținutul în $CaCO_3$ activ, în g la 100 g sol.
(Fe) = conținutul de fier extras, în ppm.

Pentru aprecierea conținutului de $CaCO_3$ activ se folosește indicatorul nr. 62, iar pentru aprecierea puterii clorozante a solului indicatorul nr. 148.

Determinarea mărimilor care caracterizează proprietățile de schimb cationic. Se efectuează pe grupe de soluri după cum urmează :

a) Soluri (probe de sol) nesaturate în cationi bazici (Ca^{++}, Mg^{++}, Na^+, K^+) caracterizate prin valori $V < 100$, $pH \leqslant 7$ (7,4), lipsa carbonaților alcalino-pămîntoși și a sărurilor solubile (total săruri solubile determinate în extract apos 1 : 5 este sub 0,090—0,170 g la 100 g sol) și saturația în Na^+ schimbabil < 5%.

Pentru aceste soluri, determinările se efectuează în două variante. Prima variantă cuprinde :

— determinarea individuală a cationilor bazici de schimb (Ca^{++}, Mg^{++}, Na^+, K^+) prin extracție cu acetat de amoniu 1 N $pH = 7$ după metoda Schollenberger — Dreibelbis — Cernescu ;

— determinarea acidității de schimb totale (SH sau $A_{s,3}$) prin percolare la epuizare cu soluție de acetat de potasiu 1 N, tamponată la $pH = 8,3$ (pentru cartări agrochimice se determină aciditatea de schimb prin extracție la echilibru cu soluție de acetat de potasiu 1 N $pH = 8,3$ denumită aciditate hidrolitică, și care se notează cu Ah) ;

— determinarea acidității de schimb extractibilă în soluții de săruri neutre, netamponate, ($H^+ + Al^{+++}$), prin percolare cu soluție 1 N clorură de potasiu după metoda Coleman (în două variante dintre care una pentru soluri acide forestiere). Această determinare se efectuează pe probe de sol cu $pH < 5,8$ și metoda respectivă dă posibilitatea determinării atît a sumei ($H^+ + Al^{+++}$) cît și a Al^{+++} extractibil (schimbabil). În literatura de specialitate de la noi această formă de aciditate reprezentată prin suma ($H^+ + Al^{+++}$) extractibili este denumită aciditate de schimb efectivă (Ae).

Pentru aprecierea conținutului de Al schimbabil se folosește indicatorul nr. 65 ;

— determinarea capacității de schimb cationic (T) prin saturarea solului cu amoniu (T_{NH_4}) și dozarea NH_4^+ reținut sau prin însumarea cationilor bazici schimbabili determinați individual ($Ca^{++} + Mg^{++} + Na^+ + K^+ = S$) cu aciditatea de schimb totală (SH) deci : $T = S + SH$.

Aprecierea mărimii capacității de schimb cationic (T) se face conform indicatorului nr. 66.

A doua variantă cuprinde :

— determinarea directă a sumei cationilor bazici de schimb denumită și „suma bazelor de schimb" notată cu SB ($SB = Ca^{++} + Mg^{++} + Na^+ + K^+$) prin extracție cu acid clorhidric 0,1 N — (metoda Kappen) sau prin extracție cu acid clorhidric 0,05 N (metoda Kappen—Schöfield—Chiriță).

Ultima metodă este folosită în special pentru solurile acide forestiere și de pajiști cu SB < 12 me la 100 g sol).

Pentru aprecierea valorilor „sumei bazelor schimbabile" se folosește indicatorul nr. 67.

— determinarea mărimilor SH, ($H^+ + Al^{+++}$), T_{NH_4} se efectuează ca în prima variantă.

Observații :

— Rezultatele determinărilor acestor mărimi se exprimă în me la 100 g sol.

— Participarea fiecărui cation (exprimată în % din valoarea T) la alcătuirea capacității de schimb cationic definește saturația în cationul respectiv. Se exprimă prin relațiile $V_x = \frac{X}{T} \cdot 100$ sau $V_x = \frac{X}{S + SH} \cdot 100$ în care $X = Ca^{++}$, Mg^{++}, K^+ sau Na^+ (simbolurile elementelor, reprezintă me la 100 g sol).

Dacă se urmărește o precizie ridicată a rezultatelor este utilă corecția conținuturilor de Na^+ și K^+, obținute prin extracție cu acetat de amoniu, cu formele solubile ale respectivilor cationi, obținute în extract apos 1 : 5.

— Determinarea acidității hidrolitice (A_h) se recomandă numai în cartările agrochimice ; aprecierea se face conform indicatorului nr. 68.

— Determinarea T_{NH_4} nu se recomandă în cazul solurilor acide forestiere și de pajiști, cu multă substanță organică, deoarece soluția extractantă de acetat de amoniu ; N dizolvă materia organică și se obțin valori T_{NH_4} mai mici.

— Determinarea mărimii SB prin metoda Kappen trebuie cerută cu discernământ, deoarece aplicarea ei la solurile cu procese incipiente de regradare, la solurile acide recent amendate și la solurile irigate (în care ar putea avea loc precipitarea carbonaților alcalino-pământoși din apa de irigație) duce la rezultate eronate prin supraestimare, datorită acțiunii soluției acide asupra carbonaților alcalino-pământoși. Dacă totuși este folosită, este necesar pentru verificare determinarea T_{NH_4} și se compară valoarea SB obținută prin metoda Kappen cu diferența T_{NH_4} —SH cu care trebuie să fie aproximativ egală.

b) Soluri (probe de sol) saturate în cationi bazici (V = 100) caracterizate prin prezența carbonaților alcalino-pămîntoși, absența sărurilor solubile (total săruri solubile determinate în extract apos 1 : 5 este sub 0,090—0,170 g la 100 g sol), *p*H-ul cuprins în intervalul 7,4—8,7 (dependent de conținutul și proporția de $CaCO_3$ și $MgCO_3$), saturația în Na^+ schimbabil < 5%. La această grupă de soluri sînt necesare:

— determinarea capacității de schimb cationic: se poate determina ca T_{NH_4} prin metoda Scholenberger — modificată de N. Cernescu (extracție cu acetat de amoniu 1 N *p*H = 7 cu distrugerea prealabilă a carbonaților alcalino-pămîntoși) sau ca T_{Na} prin metoda Bower (extracție cu acetat de sodiu 1 N la *p*H = 8,3);

— determinarea sodiului și potasiului schimbabil prin metoda Scholenberger — modificată de N. Cernescu sau prin „metoda expeditivă" (extracție cu acetat de amoniu 1 N *p*H = 7 la volum constant de 500 cc);

— stabilirea sumei (Ca^{++} schimbabil + Mg^{++} schimbabil) = T — (Na^+ schimbabil + K^+ schimabil);

— în cazuri speciale se poate determina Ca^+ schimbabil după metoda Chapman și Kelley (extracție cu soluție alcoolică de clorură de potasiu). În acest caz valoarea Mg^{++} schimbabil = $T_{NH_4^-}$ — (Ca^{++} schimbabil + + Na^+ schimbabil + K^+ schimbabil).

Observații:

În cazul solurilor cu conținut de carbonați alcalino-pămîntoși sub 1%, valoarea Ca^{++} schimbabil se poate stabili scăzînd din suma (Ca^{++} schimbabil + + Ca^{++} din $CaCO_3$) obținută prin extracție după metoda Scholenberger modificată de N. Cernescu, cantitatea de calciu corespunzătoare conținutului în $CaCO_3$ dozat cu exactitate prin metoda Knopp; valoarea Mg^{++} schimbabil în acest caz este considerată a fi egală cu valoarea Mg^{++} obținut prin extracție după aceeași metodă.

— În cercetări pedologice care urmăresc evoluția solurilor irigate este necesară corectarea valorilor Na^+ și K^+ obținute prin metodele menționate cu formele solubile respective (obținute în extract apos 1 : 5).

c) Soluri (probe de sol) cu conținut de săruri solubile determinate în extract apos 1 : 5 peste 0,090—0,170 g la 100 g sol; conțin frecvent carbonați alcalino-pămîntoși și/sau gips, V = 100. La această grupă de soluri sînt necesare:

— determinarea capacității de schimb cationic ca T_{Na} prin metoda Bower (extracție cu acetat de sodiu 1 N la *p*H = 8,3) sau ca T_{NH_4} prin metoda Scholenberger — modificată de N. Cernescu (extracție cu acetat de amoniu 1 N *p*H = 7 cu distrugerea prealabilă a carbonaților);

— stabilirea valorii sodiului schimbabil prin diminuarea valorii Na^+ determinat în extractul de acetat de amoniu, obținut prin metoda Scholenberger — modificată de N. Cernescu sau prin „metoda expeditivă" (metode comune grupei b), valoare ce reprezintă suma (Na^+ schimbabil + Na^+ solubil) cu valoarea Na^+ solubil, determinat în extract apos, din același sol, la raportul sol : apă de 1 : 5.

Mărimile care caracterizează proprietățile de schimb cationic ale solurilor sînt necesare pentru caracterizarea solului în diferite scopuri (genezâ, sistematică, aprecierea fertilității solului, diferite studii tehnologice etc.).

Amintim unele din cele mai importante semnificații ale acestor mărimi :

— Gradul de saturație în cationi bazici (V) reprezintă participarea în % a sumei cationilor bazici la capacitatea de schimb cationic. Se calculează cu relația :

$$V = \frac{S}{S + SH} \cdot 100 \text{ sau } V = \frac{SB}{SB + SH} \cdot 100$$

Pentru studii pedologice este indicat a se stabili valoarea V folosind pentru aciditatea totală de schimb numai valoarea SH ;

— V_{Ah}, reprezintă gradul de saturație în cationi bazici calculat cu aciditatea hidrolitică (A_h) după relația : $V_{Ah} = \frac{SB}{SB + Ah} \cdot 100$; această mărime este folosită pentru stabilirea oportunității amendării și dozei de amendare și la calculul indicelui de azot (IN).

Deoarece pentru cartările pedologice se recomandă determinarea valorii V_{SH}, iar pentru stabilirea IN se folosește valoarea V_{Ah} se dau ecuațiile de regresie pentru determinarea valorii V_{Ah} în funcție de V_{SH} :

pentru valori $V_{SH} < 30$ $V_{Ah} = \frac{V_{SH} + 1{,}31}{0{,}869}$

pentru valori $V_{SH} > 30$ $V_{Ah} = \frac{V_{SH} - 0{,}41}{0{,}827}$ (această relație se aplică numai pînă la valori $V_{SH} < 83$; la valori $V_{SH} \geqslant 83$, V_{Ah} se consideră egal cu 100) ;

— valoarea V este folosită pentru încadrarea solurilor în diferite clase de apreciere a gradului de saturație în baze conform indicatorului nr. 69. Ea este folosită ca un element de diagnoză pentru unele orizonturi (valoarea $V = 55$ corelată cu alte caractere separă orizontul A molic de orizontul A umbric) și unele soluri (orizont B cu $V \geqslant 55$ este unul din caracterele diagnostice pentru solurile brune eu-mezobazice și solurile roșii, iar orizontul B cu $V < 55$ este unul din caracterele diagonstice pentru solurile brune acide, negre acide precum și al varietăților holoacide ale unor tipuri de sol) ;

— V_{Na} (Na% din T) este folosit la aprecierea intensității de alcalizare a solului. Valoarea $V_{Na} > 15$ constituie unul din caracterele de diagnostic ale orizonturilor natrice și Bt natrice iar valorile $5 < V_{Na} < 15$ sînt folosite drept caracter diagnostic pentru orizontul alcalizat (ac) ;

— conținutul în Na^+ schimbabil (me la 100 g sol) împreună cu valoarea T și eventual conținutul de Na_2CO_3 din sol sînt folosite la stabilirea dozelor de amendamente necesare pentru a reduce conținutul de sodiu schimbabil al solurilor alcalizate ;

— mărimile SB, A_h, V_{Ah} și Al^{+++} schimbabil alături de alte însușiri chimice ale solului sînt folosite ca indici direcți, sau la calculul unor indici sintetici cu semnificație agrochimică (Metodologia de analiză agrochimică a solului, I.C.P.A., 1981).

Determinarea sărurilor solubile din sol. Prin termenul de săruri solubile se definesc constituenții anorganici ai solului, solubili în apă.

Determinarea sărurilor solubile se realizează prin efectuarea unui extract apos de sol la un anumit raport sol : apă (convențional stabilit cuprins între 1 : 1 la 1 : 20). Conținutul de săruri solubilizate (în special cele cu solubilitate redusă cum sînt $CaCO_3$ și $CaSO_4$) fiind dependent de raportul sol : apă folosit este necesar să se specifice respectivul raport.

Raportul frecvent folosit este de 1 : 5.

Prin analiza extractului apos 1 : 5 se determină conținutul în ionii : CO_3^{--}, HCO_3^-, SO_3^{--}, Cl^-, Ca^{++}, Mg^{++}, K^+, Na^+ (și în cazuri speciale $N-NO_3^-$, $N-NO_2^-$, $N-NH_4^+$, SiO_4^{4-}, Fe^{2+}, Fe^{3+} (în soluri cu $pH < 3{,}8$), Al^{3+} (în soluri cu $pH < 5{,}8$ sau în soluri cu $pH > 8$ în care poate apare ionul aluminat).

Conținutul în ionii determinați se exprimă în mg la 100 g sol și me la 100 g sol (mod de exprimare a conținutului absolut) și în % din sumă de me ioni determinați (mod de exprimare a conținutului relativ).

Suma totală a anionilor și cationilor determinați în extractul apos 1 : 5 raportat la 100 g sol, din care se scade conținutul de $CaSO_4$ solubilizat în acest extract, reprezintă conținutul total de săruri solubile (mg la 100 g sol sau g la 100 g sol). Conținutul total de săruri astfel stabilit este folosit la aprecierea intensității de salinizare a solului.

Salinitatea și alcalinitatea solurilor se poate exprima prin electroconductibilitatea și valoarea *SAR* determinate în extractul apos obținut la conținutul de apă corespunzător procentului la saturație (prin metoda extractului la saturație).

Electroconductibilitatea specifică a extractului la saturație se notează cu *ECe* și se exprimă în mmho/cm la 25°C (sau dS/m la 25°C).

Prin analiza chimică a extractului la saturație se poate determina conținutul în anionii și cationii menționați la extractul 1 : 5. Rezultatele se exprimă în mg la 1 000 cc sau me la 1 000 cc. În mod obișnuit însă în extractul la saturație se determină conținuturile în cationii Ca^{++}, Mg^{++} și Na^+ care sînt folosite la calculul indicelui *SAR*.

Electroconductibilitatea specifică a extractului apos 1 : 5 este folosită la estimarea conținutului total de săruri din sol, folosind următoarea ecuație de regresie stabilită pentru solurile din țara noastră.

Total săruri solubile (%) $= EC_5 \times F$ în care :

EC_5 — electroconductibilitatea specifică a extractului apos 1 : 5, exprimată în μmho/cm la 25°C ;

F — factor având valorile 0,00034 și respectiv 0,00035 pentru valori $EC_5 < 3\,000$ μmho/cm la 25°C și respectiv $3\,000 < EC_5 < 6\,000$ μmho/cm la 25°C.

(Această estimare a conținutului total de săruri solubile este o estimare orientativă, deoarece include și conductibilitatea $CaSO_4$ solubilizat).

Valoarea *ECe* este folosită la aprecierea intensității de salinizare (*s*) a solului conform indicatorului nr. 16. Rezultatele determinării conținutului anionilor și cationilor în extract 1 : 5 sînt folosite la stabilirea intensității de salinizare (*s*) și a tipului de salinizare a solului conform indicatorilor nr. 16 și 147.

Aprecierea intensității de salinizare (*s*) se face după conținutul total de săruri (mg la 100 g sol) sau după conținutul în diferiți anioni (în mg sau me la 100 g sol) conform tabelelor anexă la indicator nr. 16 (partea a III-a Indicatori ecopedologici).

Intensitatea de salinizare maximă pe profil (asociată cu adîncimea la care apare) este folosită la stabilirea gradului de salinizare (*S*) pe profil (conform indicatorului nr. 16).

Aprecierea tipului de salinizare a profilului de sol se face după caracterele orizontului de acumulare maximă de săruri, conform indicatorului nr. 147.

Conținutul în Na_2CO_3 (mg la 100 g sol) este folosit împreună cu V_{Na} la aprecierea intensității de alcalizare (a) conform tabelului anexă la indicator 17 (partea a III-a Indicatori ecopedologici).

Intensitatea de alcalizare (*a*), asociată cu adîncimea la care apare, este folosită la stabilirea gradului de alcalizare a solului (*A*) conform indicatorului numărul 17.

Conținuturile în Na_2CO_3 și $NaHCO_3$ calculate după datele analizei chimice a extractului apos 1 : 5, sînt folosite la stabilirea dozei de amendamente pe solurile alcalice alcaline. (Îndreptar privind amendarea solurilor alcalizate și alcalice, I.C.P.A., 1974).

Valorile cationilor Ca^{++}, Mg^{++} și Na^{+} determinate în extract la saturație sînt folosite la calculul valorii *SAR* cu relația :

$$SAR = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

(valorile ionilor respectivi sînt exprimate în me la 1 000 cc).

Valorile indicelui *SAR* sînt folosite la estimarea valorii V_{Na} (la solurile zonelor aride) și respectiv gradului de alcalizare a solului conform nomogramei din figura 3-2 (după U.S.D.A. Handbook No. 60/1969 pag. 103).

Determinarea conținutului de gips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Se efectuează la acele probe de sol la care conținutul de $CaSO_4$ (calculat din datele extractului apos 1 : 5) este mai mare de 10 me la 100 g sol.

Pînă în prezent nu există o metodă directă de determinare a conținutului de gips. Se folosesc metode indirecte și anume : metoda extracției cu o soluție de HCl n/5 a conținutului total de SO_4^{--} din care se scade, folosind datele extractului apos 1 : 5, SO_4^{--} legat de Mg^{++} și N^{+} și metoda dizolvării complete a gipsului în apă distilată și separării acestuia prin precipitare cu acetonă (această metodă supraestimează rezultatele în unele cazuri prin precipitarea alături de $CaSO_4$ și a $MgSO_4$, K_2SO_4 și Na_2SO_4). Rezultatele se exprimă în % $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.

Determinarea conținutului de gips din sol este necesară pentru cunoașterea caracteristicilor procesului de salinizare din sol și pentru prognoza evoluției solurilor salinizate în procesul de spălare prin irigare.

Determinarea borului solubil din sol. Extracția B solubil se face prin metoda Berger—Troug (extracția cu apă bidistilată prin fierbere sub reflux a unei suspensii de sol în apă în raport 1 : 2), iar dozarea B după metoda Hatcher și Wilcox (dozare colorimetrică cu carmin).

Rezultatele se exprimă ca B în ppm.

În lucrările de cartare pedologică, determinarea B solubil este necesară în cazul solurilor afectate de procese de salinizare și al solurilor irigate (în epecial cu ape municipale sau industriale) în care se pot acumula cantități sxcesive de bor, care devin toxice pentru culturi.

Aprecierea stării de aprovizionare a solurilor cu B, pe baza determinării B solubil în apă, se face conform indicatorului numărul 79.

Determinarea fosforului total. Se dezagregă solul cu amestec de acid percloric și acid sulfuric. Dozarea P se face colorimetric ca „albastru de molibden" prin reducerea complexului fosfo-molibdenic cu amestec de clorură stanoasă și acid ascorbic sau numai cu acid ascorbic.

Rezultatele se exprimă în fosfor total, g la 100 g sol.

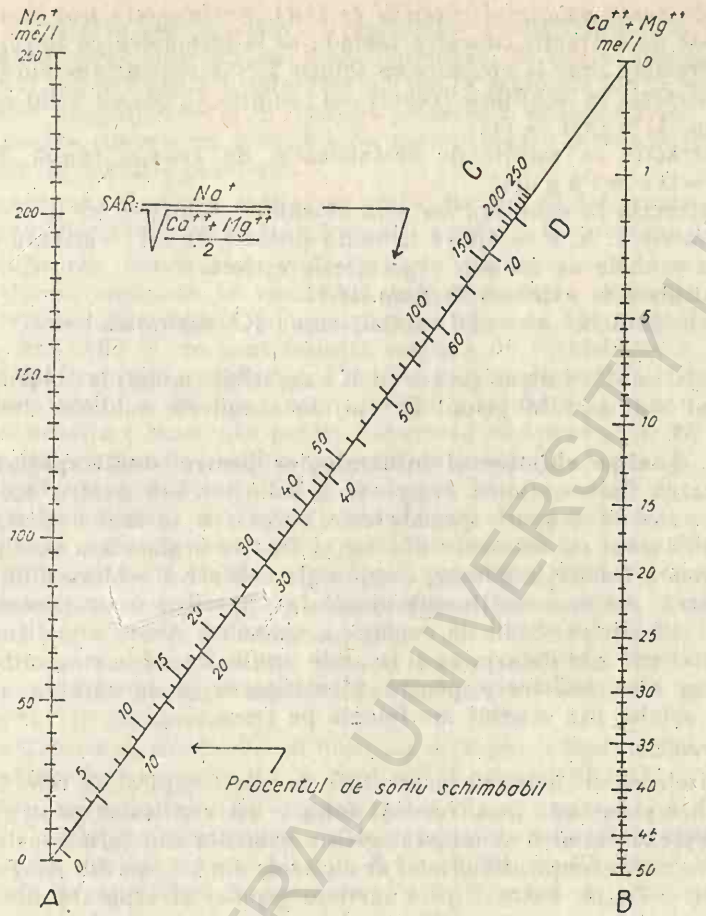


Fig. 3-2 — Nomogramă pentru determinarea valorii SAR a extractului la saturație și pentru estimarea valorii procentului de sodiu schimbabil al solului la echilibru cu extractul la saturație

Conținutul de fosfor total se folosește la estimarea gradului de aprovizionare cu fosfor a solului și la calculul rezervei de P total din sol.

Determinarea fosforului accesibil (mobil). Se folosește determinarea P extractibil în acetat-lactat de amoniu (P—AL) după metoda Egnér-Riehm-Domingo (1960): anionul fosfat extras se determină colorimetric ca „albastru de molibden". Rezultatele se exprimă în ppm P.

Valorile *P—AL* în stratul arat sau în primii 20 cm sînt folosite la aprecierea stării de asigurare cu fosfor a solurilor minerale conform indicatorului numărul 72.

Factorul de reacție *FC* cu care se multiplică valorile *P—AL* obținute prin analiză (calculat cu relația $FC = 1{,}3\ p\text{H} - 0{,}1105\ p\text{H}^2 + 2{,}819$) are următoarele valori pentru diferite valori *p*H ale solului:

Valori *p*H: 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5
Valori FC: 1,0 0,96 0,86 0,71 0,50 0,23

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Determinarea potasiului accesibil (mobil). Se folosește una din următoarele metode de extracție (dozarea făcîndu-se la fotometru cu flacără) :

a) percolare pînă la epuizare cu soluție 1 N acetat de amoniu (pH = 7) ;

b) extracție la echilibru (raport sol : soluție 1 : 25) cu soluție de acetat de amoniu, 1 N (pH = 7) ;

c) extracție cu soluție de acetat-lactat de amoniu (după Egnér—Riehm—Domingo) ;

d) extracția la echilibru cu acid clorhidric soluție 0,05 n.

Variantele a, b, c se aplică la toate probele de sol ; varianta d poate fi folosită la probele de sol sub vegetație forestieră.

Rezultatele se exprimă în ppm de K.

Se consideră K^+ accesibil (mobil) suma K^+ schimbabil și K^+ solubil în apă.

Aprecierea stării de asigurare cu K^+ accesibil (mobil) la solurile minerale (în stratul arat sau în primii 20 cm) se stabilește conform indicatorului numărul 73.

3.2.3. **Analize chimice și mineralogice pentru studii speciale.** Pentru caracterizarea fizico-chimică complexă a solurilor sau pentru studii de geneză sau anumite scopuri speciale este necesar a se mai executa : analiza conținutului total de elemente din sol și fracția argiloasă a solului, analiza mineralogică a fracției argiloase, compoziția calitativă a humusului și în plus determinarea acelor constituenți ai solului, specifici unor procese pedogenetice sau diferitelor stadii de evoluție a solurilor. Acești constituenți specifici sînt necesari a se determina și la acele profile de sol la care criteriile morfologice nu sînt suficiente pentru identificarea și încadrarea sistematică corectă a solului din studiul morfologic pe teren.

Observații :

Analizele ca și metodele prezentate în acest capitol se referă numai la acele analize și metode mai frecvent folosite (și verificate) pentru caracterizarea complexă chimică și mineralogică a solurilor din țara noastră.

Determinarea conținutului total de elemente din sol sau din fracția argiloasă a solului (< 1 μm, extrasă prin metoda pipetei și separată din suspensie apoasă ca argilă saturată cu Ca^{++}).

Se determină conținutul total în elementele Si, Al, Fe, Ti, Mg și Ca prin dezagregare cu carbonat de sodiu, în elementele P și Mn prin dezagregare cu acid percloric și acid sulfuric și în elementele Na și K prin dezagregare după metoda Smith ; după dezagregare fiecare element este dozat prin metode specifice*).

Elementele determinate sînt exprimate sub formă de oxizi : SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, TiO_2, MnO, P_2O_5, CaO, MgO, K_2O și Na_2O.

Rezultatele analizei se calculează în g la 100 g material uscat la 105°C și la partea silicatică (material fără carbonați, humus și apă cedată peste 105°C).

Rezultatele sînt recalculate și sub formă de rapoarte moleculare ale respectivilor oxizi față de $Al_2O_3 = 1$.

Analiza chimică totală de sol și fracție argiloasă se execută pe orizonturi genetice (inclusiv material și rocă parentală).

*) În cazuri speciale, natura mineralogică a materialului și rocii parentale impune determinarea și a altor microelemente ca Cr, Ni etc.

Din cercetarea comparativă a rezultatelor analizei totale de sol (pe orizonturi genetice și material sau rocă parentală) se obțin informații asupra compoziției chimice a părții minerale din sol, a schimbărilor ce au intervenit în procesul de solificare și a naturii proceselor pedogenetice; datele sînt utile și pentru aprecierea gradului de aprovizionare a solului cu elemente importante în nutriția plantelor.

Compoziția chimică a argilei separată din sol dă informații asupra naturii mineralelor argiloase și transformării acestora în procesul de solificare.

Identificarea mineralelor argiloase (și estimarea lor semicantitativă) din fracțiunea argiloasă se realizează prin metodele: difracția razelor X, analiza termică diferențială și analiza spectrelor de absorbție în infraroșu.

Cea mai utilă și frecvent folosită metodă de identificare a mineralelor argiloase din fracțiunea argiloasă a solului este metoda difracției razelor X.

Determinările se fac pe probe orientate saturate cu Ca^{++} (sau Mg^{++}) supuse la diferite tratamente pentru separarea componenților ce au maxime de difracție comune în condiții normale de lucru.

În mod obișnuit determinările se referă la:

— proba saturată cu Ca^{++} (particule orientate) uscată la aer;

— proba saturată cu Ca^{++} (particule orientate) calcinată la 550°C;

— proba saturată cu Ca^{++} (particule orientate), tratată cu etilen-glicol.

Determinarea componenților humusului după metoda Kononova-Belcikova (1961). Pe subprobe diferite de sol se execută:

— determinarea carbonului organic total (subproba 1);

— extracție cu soluție amestec de pirofosfat de sodiu 0,1 m și hidroxid de sodiu 0,1 m (subproba 2);

— extracție cu soluție 0,1 m hidroxid de sodiu (subproba 3);

— extracție cu soluție 0,1 m acid sulfuric (subproba 4).

Determinarea carbonului organic total din sol precum și a carbonului organic al diferiților componenți ai humusului din extractele obținute se determină prin metoda Walkley-Black în modificarea Gogoașă. Rezultatele se raportează în procente atît față de sol cît și față de carbonul organic al solului.

Metoda permite determinarea (sau calcularea):

— carbonului organic total (CT);

— carbonului organic din humine (CH);

— carbonului organic extractibil total (CET);

— carbonului din acizii huminici total extrași (CAHT) și din fracțiunile acestora;

— carbonului din acizii fulvici total extrași (CAFT) și din fracțiunile acestora.

Determinarea componenților humusului permite caracterizarea procesului de humificare specific fiecărui tip de pedogeneză; sînt folosite în interpretare conținuturile procentuale în C organic (față de C organic total al solului) ale componenților determinați și valorile raportului CAHT : CAFT.

Determinarea oxizilor liberi de fier (și a aluminiului extractibil) din soluri și argile. Prin această determinare se urmărește cunoașterea acelor constituenți ai respectivelor elemente specifici unor procese pedogenetice sau diferitelor stadii de evoluție a solului. Sînt prezentate principalele metode de extracție

a diferitelor forme de fier liber (și aluminiu extractibil) din sol pentru care literatura de specialitate internă și internațională a stabilit maximum de selectivitate.

Determinarea oxizilor liberi totali de fier după metoda M e h r a - J a c k s o n *(1960).* Utilizează ca extractant soluția 0,3 m citrat de sodiu tamponată cu bicarbonat de sodiu la pH = 7,3 și ditionitul de sodiu ca reducător.

Fierul se dozează fotocolorimetric cu KSCN sau prin spectrometrie cu absorbție atomică.

Fierul extras reprezintă fierul liber total nesilicatic, deci fierul liber din forme cristaline (oxizii și oxihidroxizii fierului), din forme amorfe anorganice (hidroxizii fierului) și fierul din forme amorfe cu compuși organici.

Aluminiul extras în condițiile acestei metode nu poate fi considerat că reprezintă aluminiul din oxizii liberi totali. Rezultatele se exprimă ca % Fe_2O_3 sau % Fe.

Distribuția pe profil a Fe_2O_3 liber total din sol și din fracția argiloasă a solului și variația pe profil a rapoartelor % Fe_2O_3 liber total : % Fe_2O_3 total din sol (sau fracția argiloasă), a % Fe_2O_3 liber total din sol : % argilă (<2μ m) sau a % Fe_2O_3 liber total din orizontul $B_s(B_{hs})$: % Fe_2O_3 liber total din orizontul E_s (în cazul spodosolurilor) sînt indicatori chimici importanți în studiul intensității de manifestare a procesului de alterare și a mecanismelor de migrare a Fe_2O_3 liber total în funcție de natura și condițiile de manifestare a proceselor pedogenetice.

2. *Determinarea formelor libere amorfe de fier (și a aluminiului extractibil),* folosește mai mulți extractanți, fiecare cu selectivitate (relativă) pentru anumiți compuși amorfi ai respectivelor elemente, după cum urmează :

2.a. D e t e r m i n a r e a f i e r u l u i ș i a l u m i n i u l u i e x t r a c t i b i l i î n s o l u ț i e 0,2 m a c i d o x a l i c - o x a l a t d e a m o n i u la pH = 3 (S c h w e r t m a n n U. 1964, M c K e a g u e J. A., D a y J. H., 1966). Fe se dozează fotocolorimetric cu KSCN sau prin spectrofotometrie cu absorbție atomică) ; Al^{3+} se dozează fotocolorimetric cu aluminonă.

Rezultatele se exprimă în % Fe_2O_3 (sau % Fe) și respectiv în % Al_2O_3 (sau % Al).

Studiile efectuate au demonstrat că prin această metodă se extrag în totalitate Fe și Al din compuși amorfi anorganici și parțial din compușii formați cu materia organică.

Fierul extras prin această metodă (notat cu Fe_o) împreună cu fierul extras prin metoda M e h r a - J a c k s o n (notat cu Fe_{CBD}) sînt folosite la aprecierea gradului de cristalizare (îmbătrînire) a compușilor fierului liber rezultat în pedogeneză exprimat prin raportul $Fe_o : Fe_{CBD}$, denumit „fracție activă". În condițiile unui sol sau a unei secvențe de soluri evoluate pe același material parental, acest raport are valori caracteristice pentru anumite orizonturi diagnostice.

Limita de 2,4% Al extras prin această metodă (împreună cu limita de 0,85 g/cm^3 pentru densitatea aparentă) este propusă de ICOMAND (1981) ca criteriu de diagnosticare a andosolurilor.

2.b. D e t e r m i n a r e a f i e r u l u i ș i a l u m i n i u l u i e x t r a c t i b i l i î n s o l u ț i e 0,1 m p i r o f o s f a t d e s o d i u l a pH = 10 (B a s c o m b C. L., 1968) ; extracția se execută prin agitarea suspensiei

de sol timp de 16 ore. Fierul extras se dozează fotocolorimetric cu KSCN sau prin spectrometrie cu absorbție atomică, iar aluminiul se dozează fotocolorimetric cu aluminonă; se poate doza și carbonul.

Cu acest extractant se separă predominant complecșii organometalici ai fierului (în special) și aluminiului; este recomandat în diagnosticarea orizonturilor spodice. Se atrage atenția că acest extractant nu dă rezultate concludente în cazul orizonturilor spodice vechi în care s-a produs biodegradarea complecșilor organometalici iluviați iar formele amorfe de fier și aluminiu au evoluat deja în forme cristaline; în astfel de situații se recomandă folosirea metodei Mehra-Jackson.

În literatura de specialitate străină (Soil Taxonomy, 1975) pe baza conținuturilor de Fe, Al și C extrase în acest extractant s-au stabilit criterii pentru identificarea orizonturilor spodice, iar împreună cu conținuturile de fier și aluminiu extrase folosind metoda Mehra-Jackson, un criteriu pentru separarea orizonturilor spodice de orizonturile B cambice ale solurilor formate pe material piroclastic. Astfel, un (sub)orizont spodic pe lîngă alte caracteristici morfologice și chimice trebuie să îndeplinească și următoarele condiții:

a) dacă % Fe extras în pirofosfat de sodiu 1 m pH = 10 este mai mare de 0,1%, este necesar ca raportul sumei (% Fe + % Al) (extrași în pirofosfat de sodiu 0,1 m pH = 10, și notați pentru simplificare $\%Fe_P$ și respectiv $\%Al_P$) să fie egală sau mai mare de 0,2 adică $\left[\frac{(\% \text{ Fe} + \% \text{ Al})_P}{\% \text{ argilă}} \geqslant 0{,}2\right]$, iar dacă % Fe_P este mai mic de 0,1%, este necesar ca raportul sumei $(\% \text{ Al} + \% \text{ C})_P$ către procentul de argilă (sub 2 μm) să fie egal sau mai mare de 0,2 adică $\left[\frac{(\% \text{ Al} + \% \text{ C})_P}{\% \text{ argilă}} \geqslant 0{,}2\right]$;

b) suma $(\% \text{ Fe} + \% \text{ Al})_P$ să reprezinte cel puțin jumătate din suma $(\% \text{ Fe} + \% \text{ Al})_{CBD}$ adică:

$$(\% \text{ Fe} + \% \text{ Al})_P / (\% \text{ Fe} + \% \text{ Al})_{CBD} \geqslant 0{,}5$$

Expresia $(\% \text{ Fe} + \% \text{ Al})_{CBD}$ reprezintă fierul și aluminiul extrași în citrat-bicarbonat-ditionit (metoda Mehra-Jackson).

Acest ultim criteriu (b) este folosit și pentru separarea orizonturilor B spodice de orizonturile B cambice ale solurilor formate pe material piroclastic.

2.c. Determinarea fierului și aluminiului extractibili în soluție 0,2 m pirofosfat de sodiu la pH = 7,3 (metoda Franzmeyer D. P., și colab., 1965 în modificarea Vasu Alexandra, 1969, 1980, 1984).

În extractul obținut fierul se dozează fotocolorimetric cu KSCN sau prin spectometrie cu absorbție atomică, aluminiul se dozează fotocolorimetric cu aluminonă, iar carbonul prin metoda Walkley-Black în modificarea Gogoașă. Rezultatele se exprimă în % Fe, % Al și respectiv % C.

Cercetările efectuate în țara noastră (Vasu Alexandra, 1969, 1980) recomandă această metodă în studiul spodosolurilor pentru caracterizarea procesului humico-feriiluvial (manifestat sau nu morfologic, indiferent

de natura materialului parental al solului) considerînd că în condițiile metodei (în modificarea V a s u) se extrag materialele amorfe „active" cu fier și aluminiu (hidroxizii amorfi și compușii organo-metalici ai respectivelor elemente).

Pe baza conținuturilor de Fe, Al și C extrași prin această metodă s-au stabilit criterii de identificare (tabel 3.5) a diferitelor stadii de manifestare a procesului spodic (V a s u A l e x a n d r a, 1984).

Tabelul 3-5

Materialul amorf activ, criteriu de identificare a procesului spodic

Unitatea de sol	Fe amorf activ, %	Al amorf activ, %	$\frac{\%Fe + \%Al + \%C}{\%\ argilă}$	Valoarea maximă a I_v*)			
				Fe	Al	Fe + Al	$\frac{\%Fe + \%Al + \%C}{\%\ argilă}$
Soluri brune acide	0,4—0,8	0,1—0,4	<0,15 0,04—0,10	1,1—1,3	1,1—1,3	1,1—1,6	1,0—1,4
Soluri brune acide criptospodice	0,5—1,0	0,3—1,0	>0,15 0,16—0,52	1,1—1,5	1,4—2,2	1,3—1,9	1,4—2,0
Soluri brune feriiluviale (podzolice)	0,4—1,7	0,3—0,8	>0,15 0,21—0,62	1,6—2,3	1,3—2,0	1,2—1,8	1,4—2,0
Podzoluri brune	0,2—2,0	0,2—1,0	>0,15 0,27—1,00	1,5—4,0	2,0—5,0	1,8—3,3	2,1—3,0
Podzoluri	0,05—5,00	0,04—1,8	>0,15 0,4 —1,00	4,1—5,0	4,5—25	3,3—7,5	3,1—15
Subtipuri criptospodice la diferite tipuri de soluri acide	0,5—1,0	0,3—1,0	>0,15 0,16—0,80	1,1—1,5	1,4—3,5	1,3—2,2	1,4—2,5

* I_v = indice de variație (raportul valorilor specifice fiecărui orizont către valoarea minimă din profil; orizonturile O și BR nu se iau în considerare).

Analize chimice specifice pentru identificarea andosolurilor. Sînt recomandate următoarele metode:

D e t e r m i n a r e a a l u m i n i u l u i ș i s i l i c i u l u i e x t r a c t i b i l i î n s o l u ț i e 0,5 N NaOH (metoda H a s h i m o t o - J a c k s o n, 1950), metodă în care Al și Si extrași se dozează gravimetric ca oxichinoleat de aluminiu și respectiv SiO_2. Rezultatele calculate ca % Al_2O_3 și % SiO_2 se exprimă sub formă de allofane (raportul molar $SiO_2 : Al_2O_3$ trebuie să prezinte valori cuprinse în limitele 1—2).

În condițiile acestei metode sînt solubilizați aluminiul și siliciul predominant din compuși amorfi (alumino-silicați de tip „allofanic", silice amorfă, forme amorfe de hidroxid de aluminiu și complecși organo-metalici cu Al), însă se mai dizolvă halloisitul slab cristalizat și parțial gibsitul.

Pe baza acestui extractant și a valorii pH a suspensiei de sol (1 g sol la 50 ml soluție 1 N NaF), Elena Stoica și colab. (1972) stabilesc următorul criteriu pentru identificarea andosolurilor : un conținut în allofane (în fracția sub 2 mm) mai mare de 15% (frecvent între 18—23%) și o valoare pH $\geqslant$ 10,1 în orizontul B_v și în partea inferioară a orizontului A (sau orizontul AB) sînt caracteristici chimice suficiente pentru a-i conferi unui sol caracter de andosol.

Determinarea aluminiului extractibil în soluție 0,4 m acid oxalic-oxalat de amoniu la pH = 3,2 (metoda Duchaufour și Souchier, 1966 în modificarea Alexandra Vasu, 1980). Al extras se dozează fotocolorimetric cu aluminonă, iar Si gravimetric ca SiO_2. Rezultatele se exprimă în % SiO_2 și % Al_2O_3.

Acest extractant, extrage predominant aluminiul și siliciul amorf. Pe baza acestui extractant Alexandra Vasu (1984) a stabilit următoarele criterii de diagnosticare a andosolurilor și separare a solurilor andice : un conținut al sumei (% SiO_2 + % Al_2O_3) de 9% în orizontul B_v (față de 10%) caracteristic pentru andosolurile din Franța, Hétier — 1971) reprezintă limita inferioară de diagnostic pentru andosolurile din țara noastră ; la solurile spodice andice suma (SiO_2 + Al_2O_3) % variază în limitele 5,1—9,0%, la solurile cambice andice în limitele 2,6—5,0%, iar cambisolurile neandice prezintă valori sub 2,5%.

Pentru satisfacerea criteriilor recomandate de Comitetul Internațional pentru Clasificarea Andisolurilor (ICOMAND 1978, 1981) sînt necesare următoarele determinări :

— densitatea aparentă ;

— pH-ul suspensiei de sol în soluție 1 N NaF (testul de laborator Fieldes-Perrot, 1966) ;

— determinarea retenției anionului fosfat dintr-o soluție de fosfat monopotasic (H_2KPO_4) cu o concentrație de 1 mg P/ml (după metoda difuzată de Soil Bureau, Department of Scientific and Industrial Research, New-Zealand, 1978) ;

— determinarea capacității de schimb dependentă de pH (sarcina variabilă, ΔT) care cuprinde determinarea capacității de schimb cationic a solului (determinată prin percolarea solului cu $BaCl_2$ tamponată la pH 8,2 ($T_{s,2}$), a sumei cationilor bazici (determinați prin metoda Schollenberger-Dreibelbis-Cernescu) și a Al^{3+} schimbabil (determinat prin metoda Coleman).

În concepția ICOMAND (1978) sarcina variabilă (ΔT) se calculează cu relația :

$\Delta T = [T_{s,2}$ — (cationi bazici de schimb + Al^{3+} schimbabil)]

— determinarea Al^{3+} extractibil în soluție 0,2 m acid oxalic-oxalat de amoniu la pH = 3 (metoda Schwertmann U., 1964, McKeague J. A., Day J. H., 1966).

Criteriile propuse de ICOMAND (1978, 1981) folosind determinările de mai sus, pentru diagnosticarea andosolurilor, sînt următoarele :

— densitatea aparentă a pămîntului fin să fie sub 0,85 g/cm³ ;

— pH-ul unei suspensii de 1 g sol în 50 ml soluție 1 N NaF măsurat după 2 minute să fie mai mare de 9,4 în cazul în care este suficientă argilă pentru a avea o umiditate de cel puțin 15% la sucțiunea de 15 atm.;

— retenția anionului fosfat să fie >90%;

— sarcina electrică negativă dependentă de pH trebuie să fie mai mare de 70% din sarcina electrică negativă totală determinată la pH 8,2 (T $8{,}2^2$);

— pentru separarea orizonturilor B spodice de orizonturile B cambice ale andosolurilor se acceptă criteriul stabilit de Soil Taxonomy (1975) și anume într-un orizont spodic, suma (% Fe + % Al) extrași în pirofosfat pH = 10 (metoda Bascomb L., 1968) trebuie să fie egală, cel puțin, cu jumătate din suma (% Fe + % Al) extrași în citrat-bicarbonat-ditionit (metoda Mehra-Jackson, 1960);

— Roger Parffit (ICOMAND, 1981) propune un nou criteriu și anume consideră că limita de 2,4% Al extras în soluție 0,2 m acid oxalic-oxalat de amoniu, pH = 3 (metoda Schwertmann U., 1964, McKeague J. A., Day J. H., 1966) asociată cu densitatea aparentă <0,85 g/cm^3 sînt caracteristici chimice cantitative suficiente pentru diagnosticarea andosolurilor.

Aceste criterii propuse de ICOMAND (1978, 1981) sînt în curs de verificare și adaptare pe andosolurile din țara noastră pentru a căror diagnosticare au fost folosite criteriile stabilite de Elena Stoica și colab. (1972). Din rezultatele preliminare obținute (N. Florea și colab., 1983, raport I.C.P.A.) a rezultat că pot fi încadrate la andosoluri acele soluri care au:

— pH-ul în soluție 1 N NaF peste 10,8;

— Al extractibil în tampon oxalic peste 1,5% (de regulă peste 2,4%);

— retenția de fosfat peste 90%.

3.3. ANALIZA APEI FREATICE ȘI A APEI DE IRIGAȚIE

Analiza chimică a apei se efectuează în scopul cunoașterii chimismului și evaluării influenței pe care o are asupra învelișului de sol precum și în scopul aprecierii calității diferitelor ape pentru irigație.

Prin analiza chimică a apelor naturale se determină reacția (pH-ul), electroconductibilitatea specifică și conținutul în ionii: CO_3^{--}, HCO_3^-, SO_4^{--}, Cl^-, Ca^{++}, Mg^{++}, Na^+ și K^+ (și în cazuri speciale $N{-}NO_3^-$, $N{-}NO_2^-$, $N{-}NH_4^+$, aciditatea, S^{2-}, Fe^{2+}, SiO_2, B etc.).

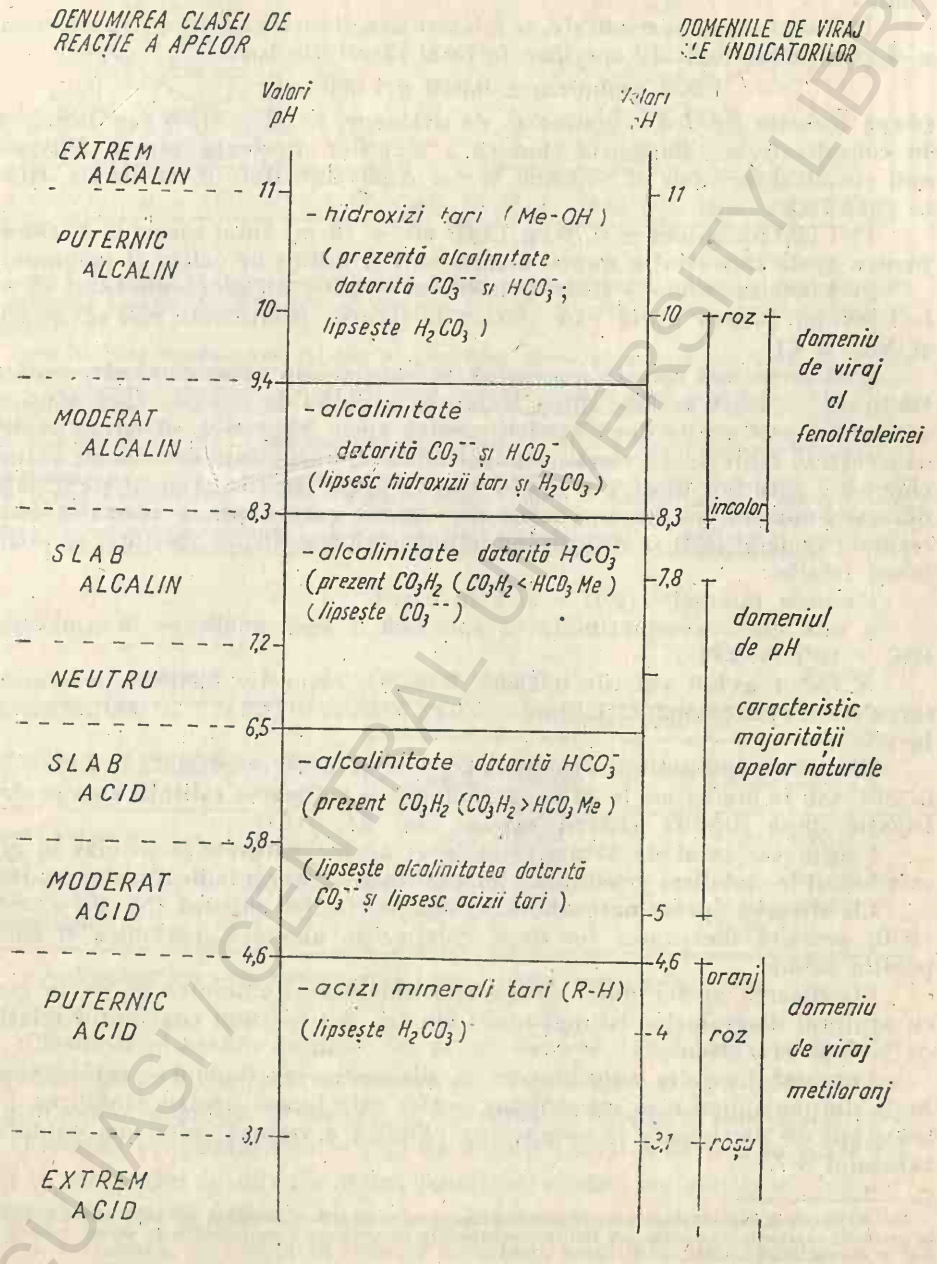
Reacția apelor (pH-ul) se determină potențiometric și se exprimă în unități pH.

Electroconductibilitatea specifică (EC) se determină conductometric și se exprimă în µmho/cm (EC × 10^6) la 25° C, sau în mmho/cm (EC × 10^3) la 25°C (în prezent în loc de mmho/cm se folosește ca unitate de măsură dS/m).

Conținutul în ionii determinați (determinați după metode specifice fiecărui ion) se exprimă în me/1 000 ml și mg/1 000 ml, ultima exprimare echivalentă cu ppm (mod de exprimare a conținutului absolut) și în % din suma anionilor și cationilor (mod de exprimare a conținutului relativ în care suma în % a anionilor este egală cu suma în % a cationilor care se ia egală fie cu 100 fie cu 50).

O apreciere a reacției apelor se poate efectua după tabelul 3-6.

APRECIEREA REACȚIEI APELOR



BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Mineralizarea sau concentrația totală în compuși minerali dizolvați inclusiv CO_2 și conținutul total de săruri dizolvate se exprimă în g/1 000 ml sau ppm (părți per milion).

Mineralizarea apelor poate fi estimată și din valoarea electroconductibilității specifice a apelor, pe baza corelației existente între aceste două mărimi.

În literatura de specialitate, se folosesc următoarele relații de transformare a electroconductibilității specifice în total săruri dizolvate:

$$1\ 000\ \mu mho/cm \simeq 0{,}640\ g/1\ 000\ ml;$$

(după Bulletin FAO d'irrigation et de drainage, nr. 29, 1976) sau luîndu-se în considerare și compoziția chimică a sărurilor dizolvate (după „Physical and chemical methods of Soil and Water Analysis", Bull. FAO nr. 10, 1970) se consideră:

1) 1 000 μmho/cm ≃ 0,700 g/1 000 ml ≃ 10 me total săruri la 1 000 ml pentru apele care conțin numai bicarbonați și sulfați de calciu și magneziu;

2) 1 000 μmho/cm ≃ 0,600 g/1 000 ml ≃ 9,0 până la 9,5 me total săruri la 1 000 ml, pentru apele care alături de sărurile menționate mai sus conțin și Na^+ și Cl^-.

Estimarea mai corectă a mineralizării apelor din valoarea electroconductibilității specifice se face după stabilirea ecuației de regresie care exprimă corelația dintre aceste două mărimi, pentru apele respective, deoarece pentru concentrații echivalente, electroconductibilitatea unei soluții depinde de natura chimică a sărurilor dizolvate. Astfel pentru apele freatice și apele de irigație din țara noastră, pe baza ecuației de regresie care exprimă corelația între reziduul mineral (g/l) și electroconductibilitatea specifică a acestora, se poate folosi relația:

Reziduu mineral*) (g/l) $= a \cdot X$ în care:

a este electroconductibilitatea specifică a apei analizate în μmho/cm ($EC \times 10^6$) la 25°C;

X factor având valorile 0,00066, 0,00067, respectiv 0,00068 pentru intervalele de electroconductibilitate $< 5\ 000$, $5\ 000 - 10\ 000$ și $> 10\ 000$ μmho/cm la 25°C.

Electroconductibilitatea specifică a apelor naturale (exprimată în μmho/cm la 25°C sau în mmho/cm la 25°C) este folosită la estimarea calității apei pentru irigație după diferite criterii expuse mai departe.

Conținutul total de săruri solubile al apelor naturale (exprimat în g/l) este folosit la stabilirea gradului de mineralizare, conform indicatorului nr. 108.

Clasificarea apelor naturale după compoziția lor chimică (N. Florea, 1970) necesită încadrarea lor după compoziția anionică, cationică și compoziția salină.

Clasificarea apelor după compoziția anionică și cationică se poate face cu ajutorul diagramelor triunghiulare din fig. 3-3 folosind conținutul relativ de anioni și cationi.

Conținutul relativ exprimat în % din suma me (anioni + cationi) sau în % din me anioni (sau me cationi) = 100, este folosit pentru stabilirea intensității de participare la compoziția chimică a respectivului ion, conform tabelului 3-7.

---

* Reziduul mineral sau fix (obținut prin evaporarea unui volum de apă și uscare la etuvă la 180°C la greutate constantă) constituie un indice aproximativ de estimare a conținutului în săruri solubile și deci a mineralizării apelor.

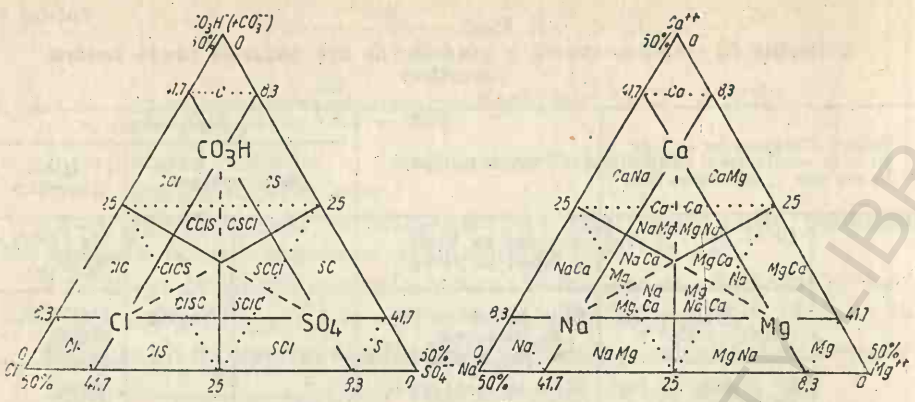


Fig. 3-3 — Clasele şi tipurile de ape după compoziţia chimică anionică sau cationică (conţinutul relativ de diferiţi ioni exprimat în % din suma me, anioni+cationi):

NOTĂ:

În cazul în care conţinuturile relative ale anionilor şi cationilor sînt exprimate în % din suma me anioni şi respectiv suma me cationi, valorile conţinuturilor relative din diagrame se dublează deoarece în acest caz sumă % anioni = 100 şi sumă % cationi = 100)

C — bicarbonatic ; S — sulfatic ; Cl — cloruric ; CCl — bicarbonato-cloruric ; CS — bicarbonato-sulfatic ; SC — sulfato-bicarbonatic ; SCl — sulfato-cloruric ; ClS — cloruro-sulfatic ; ClC — cloruro-bicarbonatic ; CClS — bicarbonato-cloruro-sulfatic ; CSCl — bicarbonato-sulfato-cloruric ; SCCl — sulfato-bicarbonato-cloruric ; SClC — sulfato-cloruro-bicarbonatic ; ClSC — cloruro-sulfato-bicarbonatic ; ClCS — cloruro-bicarbonato-sulfatic ; Ca — calcic ; Mg — magnezic ; Na — natric ; CaNa — calco-natric ; CaMg — calco-magnezic ; MgCa — magnezo-calcic ; MgNa — magnezo-natric ; NaMg — natro-magnezic ; NaCa — natro-calcic ; CaNaMg — calco-natro-magnezic; CaMgNa — calco-magnezo-natric ; MgCaNa — magnezo-calco-natric ; MgNaCa — magnezo-natro-calcic ; NaMgCa — natro-magnezo-calcic ; NaCaMg — natro-calco-magnezic

Tabelul 3-7

Intensitatea de participare	Simbol	Conţinut relativ în :	
		% din suma me (anioni + cationi)	% din suma me cationi (sau me anioni)*
Foarte puternic	(f)	41,67—50,00	83,34—100,00
Puternic	(p)	25,00—41,67	50,00— 83,34
Moderat	(m)	16,67—25,00	33,34— 50,00
Slab	(s)	8,34—16,67	16,68— 33,34
Foarte slab	—	<8,34	<16,68

* Se consideră atît suma anionilor, cît şi suma cationilor fiecare egală cu 100.

Clasificarea apelor naturale în grupe de ape (după natura sărurilor) se realizează prin compararea conţinutului în diferiţi anioni şi cationi (conţinutul ionilor exprimat în me sau % din sumă me) conform tabelului nr. 3-8.

Folosind conţinutul relativ (%) de diferiţi anioni şi cationi se poate calcula şi conţinutul în diferite săruri (conţinut relativ sau conţinut absolut) : se leagă anionii şi cationii între ei, ţinînd seama de solubilitatea sărurilor care se formează, de regulă în ordinea crescîndă a solubilităţii sărurilor.

Tabelul 3-8

Criteriile de stabilire rapidă a grupelor de ape naturale (după natura sărurilor)

Criterii (Compararea se face pe baza conținutului ionilor în me sau % din suma me)		Grupa de apă	Caracterizare		
			săruri comune		săruri specifice
$Cl^- < Na^+$	$Cl^- + SO_4^{--} < Na^+$	I — ape cu bicarbonat de sodiu	NaCl $Ca(HCO_3)_2$	Na_2SO_4	$Mg(HCO_3)_2$ $NaHCO_3$
	$Cl^- + SO_4^{--} > Na^+$ ($HCO_3^- > Ca^{++}$)	II — ape cu sulfat de magneziu			$Mg(HCO_3)_2$ $MgSO_4$
	$Cl^- + SO_4^{--} > Na^+$ $HCO_3^- < Ca^{++}$	III — ape cu sulfat de calciu			$MgSO_4$ $CaSO_4$
$Cl^- > Na^+$	$Cl^- < Na^+ + Mg^{++}$ $HCO_3^- < Ca^{++}$	IV — ape cu clorură și sulfat de magneziu		$MgCl_2$	$CaSO_4$ $MgSO_4$
	$Cl^- < Na^+ + Mg^{++}$ $HCO_3^- > Ca^{++}$	V — ape cu clorură, sulfat și bicarbonat de magneziu			$MgSO_4$ $Mg(HCO_3)_2$
	$Cl^- > Na^+ + Mg^{++}$	VI — ape cu clorură de calciu			$CaSO_4$ $CaCl_2$

Definirea și clasificarea chimică a apelor naturale sub aspectele salinității, compoziției chimice anionice și cationice și a naturii sărurilor, folosind metodologia expusă, se face printr-o formulă de următoarea formă:

$$X(S^mC^mCl^s/Na^pCa^m)\ II$$ în care:

X = conținutul total de săruri solubile;

— literele din paranteză exprimă tipul de compoziție chimică anionică și cationică, prin simbolurile chimice respective (S semnificînd „sulfatic", iar C „bicarbonatic");

— literele de la exponent exprimă subtipul (exprimat de intensitatea de participare a fiecărui ion, conform tabelului nr. 3-7);

— cifra romană exprimă grupa după natura sărurilor (tabelul nr. 3-8).

Evaluarea calității apelor pentru irigație. Datorită unei mari diversități de ape și a condițiilor variate în care se folosesc pe glob, nu există criterii unitare pentru determinarea calității acestora în vederea folosirii lor la irigat. De cele mai multe ori se stabilește calitatea unei ape prin compararea mai multor indici sau diagrame, luînd în considerare și drenajul natural al solurilor. Cei mai frecvenți indici sînt:

Coeficientul Priklonski (elaborat în U.R.S.S., 1949). Se calculează cu formule care folosesc concentrațiile ionilor exprimați în me/l:

$$\gamma = \frac{288}{5Cl^-} \text{ dacă } Na^+ < Cl^-$$

BCU CLUJ UNIVERSITY LIBRARY

$$\gamma = \frac{288}{Na^+ + 4\ Cl^-} \text{ dacă } Na^+ > Cl^-$$

$$\gamma = \frac{288}{10\ Na^+ - 5\ Cl^- - 9SO_4^{2-}} \text{ dacă } Na^+ > Cl^- + SO_4^{2-}$$

Interpretarea valorilor γ (coeficientul Priklonski):

> 18 ape de irigație bune;

18—6 ape de irigație satisfăcătoare: pe soluri grele puțin permeabile sînt necesare măsuri împotriva acumulării sărurilor în sol;

6—1,2 ape de irigație nesatisfăcătoare: se folosesc pe soluri bine drenate;

$< 1,2$ ape de irigație rele: nu se recomandă în irigații.

Indicele *SAR* (raportul de adsorbție a sodiului) se calculează cu formula:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}} \text{ (ionii sînt exprimați în me/1 000 ml)}$$

Acest indice evaluează potențialul de alcalizare al apei asupra solului, la starea de echilibru. Folosirea lui se bazează pe corelația existentă între valoarea *SAR* a extractului de sol la saturație și % de Na^+ schimbabil din *T* al solului, considerîndu-se că la starea de echilibru soluția solului va avea aceeași compoziție și concentrație ca a apei de irigație.

Pe baza ecuației de regresie care exprimă această corelație și a conținutului apei în Na^+, Ca^{++} și Mg^{++} (me/l) s-a construit nomograma din figura 3-4 cu ajutorul căreia se poate determina valoarea *SAR* a apei și totodată și estima % Na schimbabil al solului la echilibru (după „Diagnosis and improvement of saline and alkali soils" Agr. Handbook 60, 1969).

Indicele *SAR* ajustat *(SARaj)* introdus de J. D. Rhoades, 1972 (după Bulletin FAO d'irrigation et de drainage nr. 29, 1976) constituie o primă modificare adusă indicelui *SAR*, în scopul unei evaluări mai corecte a potențialului de alcalizare a unei ape, luîndu-se în considerare precipitarea $CaCO_3$ (și $MgCO_3$) din apă sau dizolvarea $CaCO_3$ (și $MgCO_3$) din sol, procese ce se produc cînd se folosesc ape bicarbonatice și soluri calcaroase.

Indicele *SAR* ajustat *(SARaj)* se calculează cu formula:

$$SARaj = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}} [1 + (8{,}4 - p\text{Hc})] \text{ sau}$$

$$SARaj = SAR[1 + (8{,}4 - p\text{Hc})]$$

în care:

— Na^+, Ca^{++}, Mg^{++} sînt conținuturile ionilor respectivi determinate prin analiza chimică a apei, exprimate în me/1 000 ml;

— *SAR* — indicele *SAR*;

— *p*Hc reprezintă un *p*H teoretic, pe care l-ar avea apa în contact cu $CaCO_3$ și la echilibru cu CO_2 din sol; se calculează cu relația:

$$p\text{Hc} = (pK_2' - pK_c') + p(Ca^{++} + Mg^{++}) + p(\text{Alc}) \text{ în care:}$$

$p(Ca^{++} + Mg^{++})$ și p(Alc) sînt logaritmii negativi ai concentrației molare a $Ca^{++} + Mg^{++}$ și respectiv a concentrației echivalente a alcalinității titrate

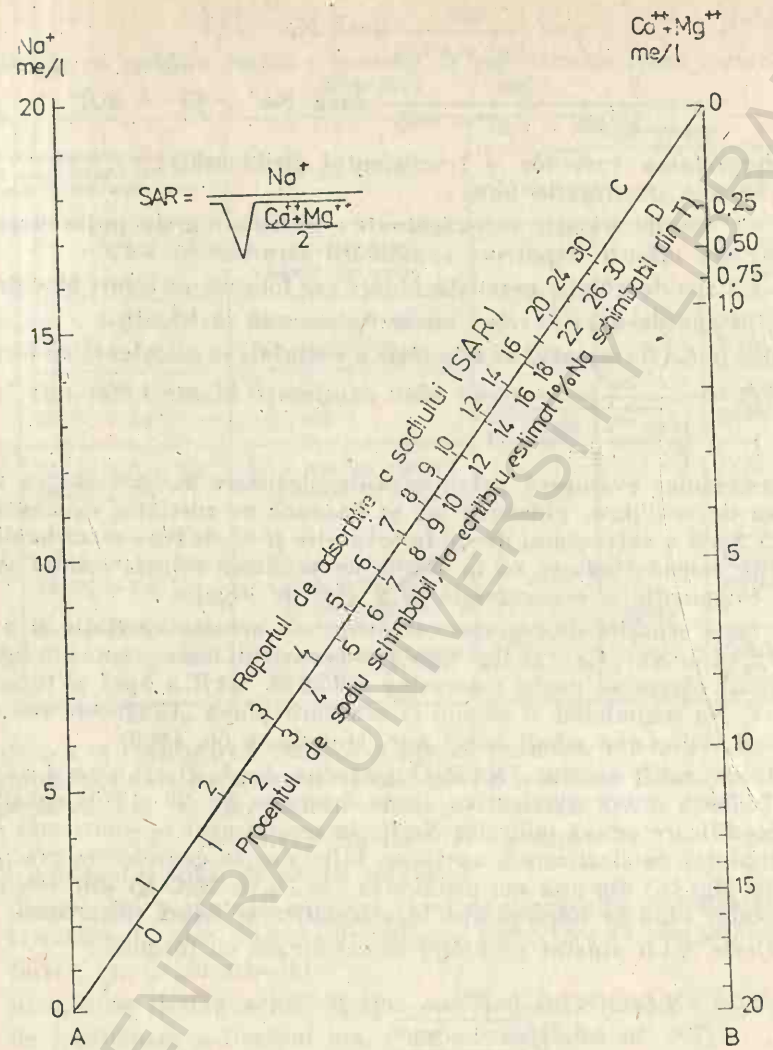


Fig. 3-4 — Nomogramă pentru determinarea valorii SAR a apei de irigație și pentru estimarea valorii procentului de sodiu schimbabil (% din T) corespunzătoare solului la echilibru cu apa de irigație respectivă

($CO_3^{--} + HCO_3^-$), iar pK_2' și pK_c' sînt logaritmii negativi ai constantei treptei secunde de disociere a H_2CO_3 și respectiv a produsului de solubilitate a $CaCO_3$, ambele corectate pentru tăria ionică respectivă.

Pentru calculul valorii *p*Hc se folosește tabelul nr. 3-9 (după Bull. FAO d'irrigation et de drainage nr. 29, 1976) din care se iau valorile ce intră în formulă după cum urmează:

— pentru termenul $pK_2' - pK_c'$ se ia valoarea din coloana 2, corespunzătoare sumei tuturor cationilor din apa respectivă (în me/l) înscrisă în coloana 1;

BCU / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 3-9

Tabel folosit pentru calculul valorii pHc

Suma concentrației în me/1 000 ml	$pK'_2 - pK'_c$	$p(Ca^{++} + Mg^{++})$	p(Alc)
0,05	2,0	4,6	4,3
0,10	2,0	4,3	4,0
0,15	2,0	4,1	3,8
0,20	2,0	4,0	3,7
0,25	2,0	3,9	3,6
0,30	2,0	3,8	3,5
0,40	2,0	3,7	3,4
0,50	2,1	3,6	3,3
0,75	2,1	3,4	3,1
1,00	2,1	3,3	3,0
1,25	2,1	3,2	2,9
1,5	2,1	3,1	2,8
2,0	2,2	3,0	2,7
2,5	2,2	2,9	2,6
3,0	2,2	2,8	2,5
4,0	2,2	2,7	2,4
5,0	2,2	2,6	2,3
6,0	2,2	2,5	2,2
8,0	2,3	2,4	2,1
10,0	2,3	2,3	2,0
12,5	2,3	2,2	1,9
15,0	2,3	2,1	1,8
20,0	2,4	2,0	1,7
30,0	2,4	1,8	1,5
50,0	2,5	1,6	1,3
80,0	2,5	1,4	1,1

— pentru termenul $p(Ca^{++} + Mg^{++})$ se ia valoarea din coloana 3, corespunzătoare sumei $(Ca^{++} + Mg^{++})$ din apa respectivă (în me/l) înscrisă în coloana 1 ;

— pentru termenul p(Alc) se ia valoarea din coloana 4 corespunzătoare sumei $(CO_3^{--} + HCO_3^-)$ din apa respectivă (în me/l) înscrisă în coloana 1.

Spre exemplu, fie o apă cu următoarele conținuturi în ionii : $Ca^{++} = 2{,}32$ me/l, $Mg^{++} = 1{,}44$ me/l, $Na^+ = 7{,}73$ me/l, $CO_3^{--} = 0{,}42$ me/l și $HCO_3^- = 3{,}66$ me/l.

Se fac sumele :

$Ca^{++} + Mg^{++} + Na^+ = 11{,}49$ me/l

$Ca^{++} + Mg^{++} = 3{,}76$ me/l

$CO_3^{--} + HCO_3^- = 4{,}08$ me/l

iar din tabelul nr. 3-9 corespunzător respectivelor sume din coloana 1 se iau respectivele valori ale termenilor $pK'_2 - pK'_c$, $p(Ca^{++} + Mg^{++})$ și p(Alc) din coloanele 2, 3 și 4.

Deci :

$pK'_2 - pK'_c = 2{,}3$

$p(Ca^{++} + Mg^{++}) = 2{,}7$

$p(Alc) = 2{,}4$

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

și înlocuind în formulă, se capătă valoarea pHc = 7,4 care se introduce în formula *SAR* ajustat :

$$SAR \text{ ajustat} = \frac{7,73}{\sqrt{\frac{3,76}{2}}} [1 + (8,4 - 7,4)] = \frac{7,73}{\sqrt{\frac{3,76}{2}}} [1 + (1,0)] =$$

$$= 5,64 \times 2 = 11,3$$

O valoare pHc mai mică de 8,4 indică tendința de dizolvare a $CaCO_3$ din sol, iar o valoare mai mare de 8,4 indică tendința de precipitare a $CaCO_3$ din apa de irigație.

Carbonatul de sodiu rezidual *(CSR)* este un indice introdus de E a t o n (1950). În unele ape care conțin bicarbonați și carbonați, cationii calciu și magneziu din aceste ape, în contact cu solul, precipită sub formă de carbonați, reducîndu-se proporția lor din apă și crescînd în schimb proporția Na^+ ; creșterea proporției de Na^+ din apă îi mărește potențialul de alcalizare asupra solului. Eaton (1950) introduce termenul de „Carbonat de sodiu rezidual" *(CSR)* pentru a exprima influența concentrației ionilor $CO_3^{--} + HCO_3^-$ asupra potențialului de alcalizare al apei asupra solului și de asemenea pericolul de acumulare a sodei în sol.

Indicele *CSR* se calculează cu relația :

$$CSR = (CO_3^{--} + HCO_3^-) - (Ca^{++} + Mg^{++})$$

(concentrațiile sînt exprimate în me/1 000 cc)

Din experiențe de laborator și în cîmp (W i l c o x și colab. 1954) s-a stabilit că valori $CSR < 1,25$ caracterizează apele bune, valori între 1,25 și 2,50 apele cu pericol de alcalizare, iar valori peste 2,50 apele nesatisfăcătoare. Cercetările efectuate la noi au dus la concluzia că, în condițiile climatice ale țării noastre, aceste limite ale criteriului *CSR* (stabilite pentru condiții climatice semiaride și aride) supraestimează pericolul de alcalizare al apei asupra solului ca și pericolul de acumulare a sodei în sol.

Borul este un element al cărui conținut în sol sub anumite limite produce simptome de carență în creșterea plantelor iar peste alte limite, simptome de toxicitate. Deoarece în unele ape de irigație (în special apele uzate municipale pot conține cantități toxice de B provenite din detergenți); conținutul de bor în apele de irigație constituie un criteriu de evaluare a calității acesteia (tabelul 3-10).

Diagrama R i c h a r d s (1954) de clasificare a apelor de irigație (fig. 3-5) ține seamă atît de potențialul de salinizare al apei datorită mineralizării (exprimată prin conductivitatea electrică specifică în μmho/cm la 25°C) cît și de cel de alcalizare evaluat din valoarea *SAR*.

Cercetările efectuate la noi au dus la concluzia că folosirea acestei diagrame, întocmită pentru condiții climatice semiaride și aride, supraestimează, în condițiile țării noastre, potențialul de salinizare sau alcalizare al apei asupra solului.

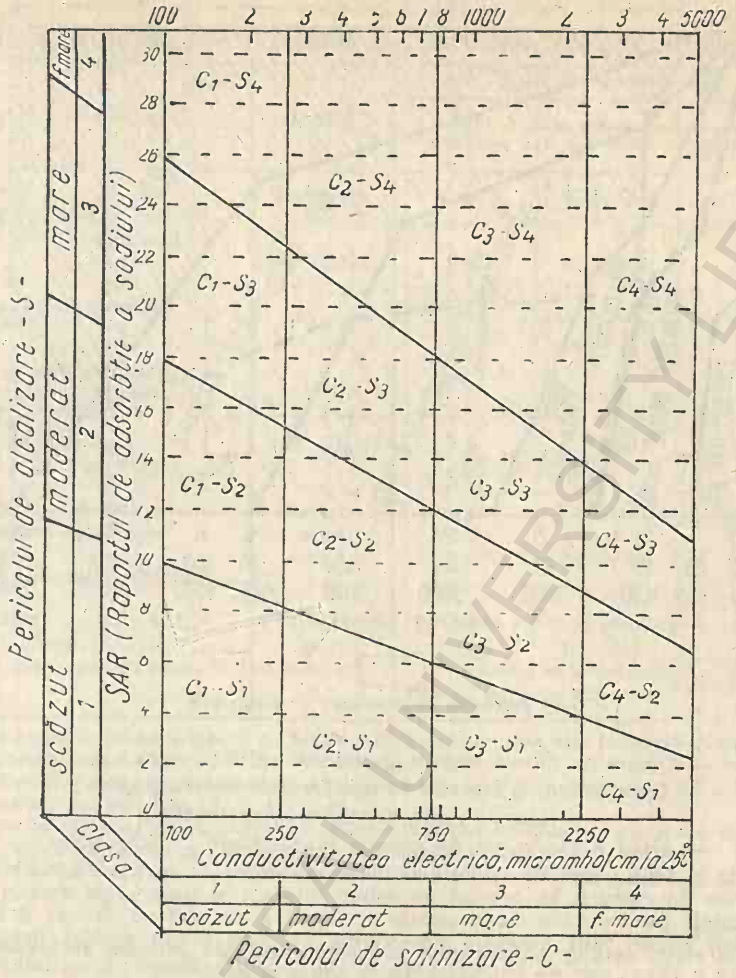


Fig. 3-5 — Diagrama Richards pentru clasificarea apelor pentru irigație

Diagrama Florea (1961, 1964) pentru aprecierea calității apelor freatice pentru irigat ia în considerație mineralizarea și proporția sodiului din apă (fig. 3-6), precum și unele caracteristici ale solului și condițiile de drenaj ale teritoriului.

Directivele de interpretare a calității apei pentru irigație au fost elaborate recent de FAO (Bulletin FAO d'irrigation et de drainage, nr. 26, 1976) pentru climate semi-aride și aride, pe soluri cu textură de la luto-nisipoasă la luto-argiloasă și cu drenaj intern bun și folosind irigația gravitațională sau prin aspersiune (tabelul nr. 3-10).

În cazul apelor poluate, situație întîlnită din ce în ce mai frecvent, calitatea apelor de irigație se apreciază și după concentrațiile în microelemente, conform datelor din tabelul nr. 3-11 reprodus după buletinul FAO menționat mai sus.

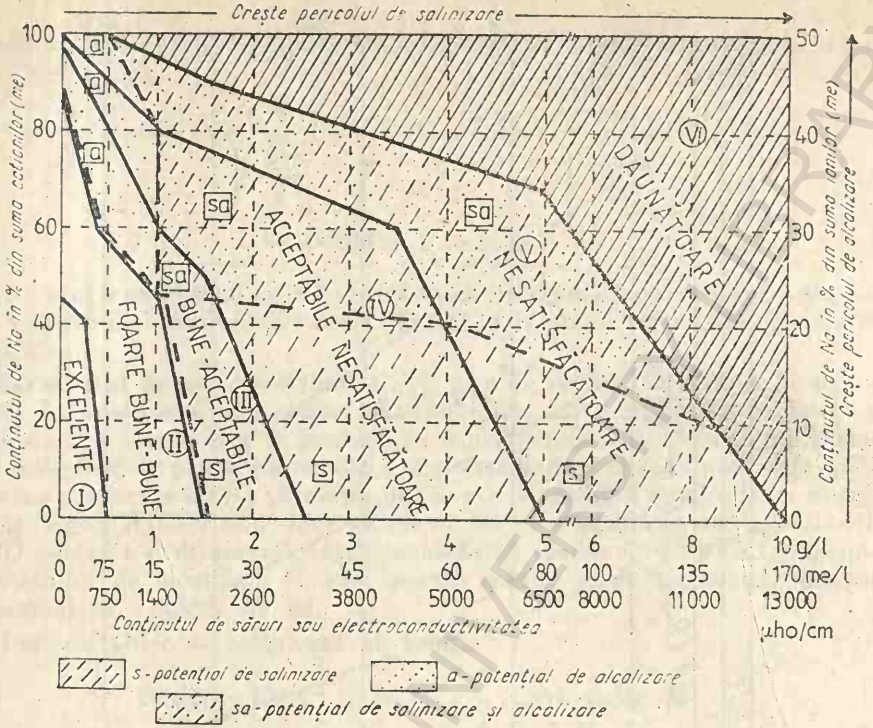


Fig. 3-6 — Diagrama Florea pentru aprecierea calităţii apelor pentru irigaţie :

Caracterizarea claselor de ape freatice pentru irigaţie :

— clasa I : ape de irigaţie excelente ;

— clasa a II-a : ape de irigaţie foarte bune pînă la bune ;

— clasa a III-a : ape de irigaţie bune-acceptabile ; bune pentru majoritatea plantelor de cultură, în special pe soluri mijlocii şi uşoare, cu drenaj bun ; acceptabile pentru plantele sensibile şi soluri grele sau cu drenaj deficient. În unele cazuri sînt necesare amendarea cu gips şi/sau spălări periodice ;

— clasa a IV-a : ape de irigaţie acceptabile-nesatisfăcătoare ; acceptabile pentru majoritatea plantelor de cultură, mai ales pe soluri uşoare şi mijlocii, cu drenaj bun ; nesatisfăcătoare pentru plantele sensibile şi soluri grele sau cu drenaj deficient ; de regulă sînt necesare spălări periodice şi/sau amendare cu gips ;

— clasa a V-a : ape de irigaţie nesatisfăcătoare ; nesatisfăcătoare pentru majoritatea plantelor de cultură, în special pe solurile grele şi mijlocii ; admisibile în cazuri extreme pe soluri uşoare şi cu drenaj bun, mai ales în climat mai umed. Spălările periodice şi/sau amendarea cu gips apar necesare în toate cazurile ;

— clasa a VI-a : ape de irigaţie dăunătoare pentru toate plantele de cultură ; pot fi admise numai în condiţii speciale (soluri nisipoase sau cu drenaj foarte bun şi o perioadă ploioasă în anotimpul rece) ; spălările periodice şi/sau amendarea cu gips sînt necesare.

(OBSERVAŢIE : dacă drenajul terenului irigat este deficient pot apare fenomene de salinizare secundară chiar dacă apa de irigaţie este de calitate foarte bună, fenomenele de salinizare sau alcalizare putînd fi mult intensificate în toate cazurile)

Tabelul 3-10

Directive de interpretare a calității apei de irigație (după FAO, 1976)

Natura problemelor	Unități	Aprecierea calității apei		
		fără probleme	cu probleme crescînde	cu probleme dificile
Salinitate : EC	mmho/cm	<0,75	0,75—3,0	>3,2
Permeabilitate (influența asupra vitezei de infiltrație în sol) EC	mmho/cm	>0,5	0,5—0,2	<0,2
SAR ajustat[1] :				
— montmorillonit-smectit		< 6	6— 9[2]	> 9
— illit-vermiculit		< 8	8—16[2]	>16
—caolinit — R_2O_3		<16	16—24[2]	>24
Toxicitatea specifică (pentru culturi sensibile)[3] :				
Sodiu (Na)				
— irigație la suprafață	SAR ajustat	<3	3—9	> 9
— irigație prin aspersiune	,,	<3	>3	
Clor (Cl)				
— irigație de suprafață	me/l	<4	4—10	>10
— irigație prin aspersiune	me/l	<3	>3	
Bor (B)	mg/l	<0,75	0,75—2,0	>2,0
Efecte diferite (asupra culturilor sensibile)				
Azot ($N-NO_3^-$ sau $N-NH_4^+$)[4]	mg/l	<5	5—30	>30
— anionul bicarbonic (HCO_3^-), irigație prin aspersiune	me/l	<1,5	1,5—8,5	>8,5
— pH		(limite normale 6,5—8,4)		

[1] Pentru calcul, se folosește tabelul nr. 3-9 ; valorile prezentate sînt date în funcție de tipul dominant de mineral argilos din sol.

[2] Se utilizează valorile minime dacă EC < 0,4 mmho/cm ; valorile mijlocii dacă 0,4 < EC < 1,6 mmho/cm și valorile maxime dacă EC > 1,6 mmho/cm.

[3] Majoritatea culturilor de arbori și plante ornamentale sînt sensibile la sodiu și clor (se folosesc valorile date). Pentru culturile anuale se ține seama de toleranța la salinitate.

[4] $N-NO_3^-$ indică azotul sub formă de NO_3^-, iar $N-NH_4^+$ indică azotul sub formă de NH_4^+. Ambele vor fi exprimate în N mg/l.

Tabelul 3-11

Concentrațiile maxime ale unor elemente recomandate pentru apele de irigație (după FAO, 1976)

Elementul	Ape utilizate în permanență : orice tipuri texturale de sol (mg/l)	Utilizarea pînă la 20 de ani, pe soluri cu textură fină, cu pH între 6 și 8,5 (mg/l)
1	2	3
Aluminiu (Al)	5,0	20,0
Arsen (As)	0,1	2,0
Beriliu (Be)	0,1	0,5
Bor (B)	[1]	2,0
Cadmiu (Cd)	0,01	0,05
Crom (Cr)	0,1	1,0
Cobalt (Co)	0,05	5,0
Cupru (Cu)	0,2	5,0
Fluor (F)	1,0	15,0
Fier (Fe)	5,0	20,0
Plumb (Pb)	5,0	10,0

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 3-11 (continuare)

1	2	3
Litiu (Li)[2]	2,5	2,5
Mangan (Mn)	0,2	10,0
Molibden (Mo)	0,01	0,05[3]
Nichel (Ni)	0,2	2,0
Seleniu (Se)	0,02	0,02
Vanadiu (V)	0,2	1,0
Zinc (Zn)	2,0	10,0

NOTĂ : Aceste nivele nu trebuie să dăuneze nici plantelor nici solurilor. Nu se dispune de nici o dată privind mercurul (Hg), argintul (Ag), staniul (Sn), titanul (Ti), tungstenul (W).

1) Sub 0,075 mg/l nu se pun probleme, între 0,75 și 3,0 mg/l ridică probleme și peste 2,0 mg/l creează probleme grave.

2) Concentrația maximă recomandată pentru irigarea citricelor este de 0,075 mg/l.

3) Numai pentru soluri acide cu textură fină sau soluri acide cu conținut relativ ridicat în oxid de fier.

3.4. ÎNTOCMIREA BULETINELOR DE ANALIZĂ

Cu datele analitice de pe buletinele primare obținute de la laborator se alcătuiesc buletine centralizate fie pentru un singur profil de sol, ce se anexează la caracterizarea unității taxonomice de sol (formular P-6) fie pentru mai multe profile de sol, grupate pe unități taxonomice, utilizate în lucrări de sinteză sau în rapoarte pedologice.

Observații : la înregistrarea datelor analitice, numărul de zecimale ce trebuie luate în considerație depinde de mărimea valorii determinate și de sensibilitatea metodei de analiză folosită : pentru orientare se amintește că valorile pentru N total, P total și conținutul în săruri solubile se scriu cu trei zecimale, iar valorile absolute și relative ale cationilor schimbabili, capacitatea de schimb cationic, ionii solubili (valori absolute și relative), conținutul în fracțiuni granulometrice se scriu cu o singură zecimală ; umiditatea exprimată în % se scrie cu o zecimală, exprimată în mm se scrie fără zecimală iar cînd se exprimă în m^3/ha se aproximează la zeci.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Capitolul 4. FAZA DE PRELUCRARE ȘI SINTEZĂ A DATELOR

4.1. SISTEMATIZAREA DATELOR DE TEREN, CONFRUNTAREA ȘI COMPLETAREA LOR CU CELE DE LABORATOR

Operația de prelucrare, ordonare și sistematizare a materialului cules în teren constă din:

— punerea în ordine a fișelor (sau carnetelor de teren) cu descrieri de profile;

— gruparea acestor fișe pe foi topografice sau planuri cadastrale și renumerotarea în continuare a tuturor profilelor și sondajelor consemnate pe foaia topografică respectivă sau pe planul cadastral, în cazul în care pe aceeași foaie topografică au lucrat mai mulți pedologi. În cazul în care pe teritoriul respectiv au mai fost anterior executate cercetări și pedologul poate avea la dispoziție vechiul canevas de profile, fișele și punctele noi vor primi numere în continuarea celor existente. Noile numere definitive se însemnează pe fișe cu un creion colorat pentru a putea fi ușor deosebite de cele vechi (numerele noi vor fi trecute și pe borderoul de profile recoltate pentru analiză);

— transpunerea pe un exemplar de arhivă a tuturor punctelor cercetate; cu un cerc negru se notează profilele din care s-au recoltat probe pentru analize granulometrice și chimice, cu două cercuri profilele din care s-au recoltat probe pentru analiza completă (fizică și chimică), cu un cerc negru și al doilea cerc cu linie întreruptă profilele din care s-au recoltat doar cîteva probe pentru analiza sumară, iar cu un cerc albastru profilele sau fîntînile din care s-au recoltat probe de apă;

— ordonarea, revederea și compararea probelor recoltate;

— stabilirea profilelor caracteristice fiecărui tip sau unități de sol, care se vor da la analiza completă;

— întocmirea borderoului de probe recoltate, în care profilele sînt inserate pe tipuri de sol, cu propuneri de analize; se va avea grijă ca numerele definitive ale profilelor recoltate să fie trecute pe borderou alături de cele din teren.

Datele analitice de laborator pentru diferite profile sînt confruntate cu diagnoza solurilor din faza de teren și, în cazul existenței unor neconcordanțe, se revizuiesc elementele de teren sau se repetă analizele, după caz.

4.2. ELABORAREA HĂRȚILOR DE SOLURI, DE TERENURI, A HĂRȚILOR CORELATIVE, A CARTOGRAMELOR ȘI A HĂRȚILOR INTERPRETATIVE (DE EVALUARE)

În funcție de complexitatea terenului și scara de lucru, studiile pedologice vor fi însoțite de hărți de soluri sau de hărți de terenuri (pedotopuri).

Studiile efectuate la scările 1 : 50 000—1 : 100 000 și mai mici vor fi însoțite de hărți de soluri și, în cazuri speciale, și de hărți de terenuri întocmite pe criterii generale, rezultînd prin gruparea elementelor de definire a terenurilor, în funcție de scopul pentru care ele sînt întocmite și de gradul de detaliere permis de complexitatea teritoriului studiat.

În general, studiile efectuate la scări mari vor fi însoțite de hărți de terenuri, harta de sol reprezentînd o fază de lucru în executarea studiului. În situații speciale pot fi însă prezentate și hărți de sol, cel puțin la nivel de specie.

Pe hărțile de soluri și/sau de terenuri se trasează cu linii groase limitele microzonelor pedoclimatice, care se preiau din indicatorul *1*, iar în interiorul acestora, cu linii subțiri, limitele unităților de sol sau teren. În interiorul unităților de sol sau teren se notează formulele diagnostic sau numerele acestora.

Microzonele se consemnează prin cifre sau litere groase, preluate din indicatorul menționat mai sus (eventual microzonele pot fi redate și într-un medalion la scară mică).

Conținutul legendelor hărților de soluri (nivelul de detaliere minimal al unităților cartografice) este acela de tip sau subtip de sol, în cazul studiilor la scara 1 : 100 000 sau la scări mai mici, subtip sau varietate de sol, în cazul studiilor la scara 1 : 50 000, și specie de sol, în cazul studiilor la scări mari. Întotdeauna însă, este necesar ca, în funcție de scopul urmărit și de necesitatea de a întocmi hărți cît mai expresive, care să ofere o imagine cît mai sugestivă asupra peisajului pedologic, cu implicații mari în problemele practice, nivelele de detaliere menționate să fie depășite.

Astfel, este absolut necesar ca în zonele cu relief fragmentat, cu potențial morfodinamic mare, să fie redate fenomenele de eroziune și alunecare chiar la scări mijlocii și mici. La fel, în sectoarele cu ape freatice apropiate de suprafață, mai ales în cele cu potențial de salinizare, trebuie să fie specificat caracterul freatic umed, după cum, în zonele deluroase și montane, trebuie menționat caracterul holoacid al solurilor etc. Ca atare, în elaborarea hărților de soluri, nu poate fi vorba de o paralelizare strictă între scara hărții pedologice și un anumit nivel taxonomic din clasificarea solurilor. Mai mult încă, pot fi cazuri în care, în una și aceeași hartă, unele sectoare să fie reprezentate cu soluri la nivel de tip sau subtip, iar alte sectoare cu soluri la nivel de varietate, în funcție de specificul sectoarelor și importanța anumitor elemente pentru beneficiar. În situații speciale, este posibil să fie omis un anumit nivel taxonomic, trecîndu-se direct la categorii inferioare (se poate bunăoară figura specia texturală, omițîndu-se nivelul de varietate, dacă acesta nu este important pentru lucrarea executată).

4.2.1. **Definitivarea legendelor hărților de soluri și de terenuri.** În general, lista solurilor din legendă se definitivează pe baza studierii comparative a întregului material, inclusiv a celui de laborator.

Ordinea și denumirea solurilor din listă este cea din SRCS (molisoluri, argiluvisoluri, cambisoluri, spodosoluri, umbrisoluri, soluri hidromorfe, soluri halomorfe, vertisoluri, soluri neevoluate, soluri organice).

Pentru tipurile de sol se folosește un grup de două litere mari ; pentru subtip, un grup de două litere mici, iar pentru subtipurile combinate, două grupuri de cîte două litere mici, despărțite între ele printr-o cratimă (conform SRCS). De exemplu : CZ, CZti, CZvs-gz.

Pentru nisipuri se folosește litera N, iar pentru roci compacte litera Z.

4.2.1.1. *În cazul hărților de soluri la scări mici și mijlocii* (1 : 50 000 sau mai mici), legenda cuprinde lista solurilor și a simbolurilor prin care acestea sînt consemnate pe hartă. Subdiviziunile de nivel superior se redau prin simbolurile menționate mai sus.

Celelalte subdiviziuni corespunzînd nivelului inferior de clasificare se notează conform listei prezentate în cele ce urmează. Litera sau grupul de litere utilizate pentru acest nivel se separă de restul simbolului printr-o linie oblică ce se transpune printr-o virgulă la denumirea solului. De ex. : CZ vm/l^k — Cernoziomuri vermice, semicarbonatice.

În cazul asociațiilor formate din două sau mai multe soluri, se va nota simbolul complet al solului dominant, urmat de un număr, separat de asemenea de restul simbolului printr-o linie oblică. Numerele (de la 1 la n) corespund diferitelor asociații ale aceluiași sol dominant. Odată cu schimbarea solului dominant, numerotarea asociațiilor se reia de la 1. De exemplu : CZvm/l^k/1 — cernoziomuri vermice, semicarbonatice și cernoziomuri tipice, slab gleizate semicarbonatice : CZvm/l^k/2 — cernoziomuri vermice, semicarbonatice și cernoziomuri tipice moderat gleizate ; CZgz/1 — cernoziomuri gleizate și lăcoviști etc.

În cazul în care unitatea de sol a fost separată la nivel de tip, se notează grupul de litere corespunzător acestuia, urmat sau nu — după caz — de notația corespunzătoare subdiviziunilor de la nivel inferior sau de un număr corespunzător unei asociații de soluri. De exemplu : ER — erodisoluri ; CZ/1 — cernoziomuri și lăcoviști ; CZ/l^k — cernoziomuri semicarbonatice ; CZ/e/1 — cernoziomuri erodate și erodisoluri.

Explicațiile suplimentare privind poziția pe relief (pe versanți, în crovuri și padini etc.), pentru care se utilizează literele din lista anexă, se notează la sfîrșitul simbolului, fiind separate de prima parte a acestuia printr-o cratimă. La denumirea unității de sol aceste explicații vor fi redate la sfîrșit, între paranteze. De ex. : CZti/k-π — cernoziomuri tipice, carbonatice (pe versanți).

Simboluri utilizate în legendele hărților la scară mică pentru subdiviziuni la nivel inferior :

k — carbonatic
k^s — cu conținut redus de carbonați
k^m — cu conținut moderat de carbonați
l^k — semicarbonatic
l^s — slab levigat
l^m — moderat levigat
l^f — puternic levigat
l^r — regradat

e — erodat
f — freatic — umed
g — gleizat puternic
o — holoacid și/sau superficial oligobazic
b — lamelar
h — melanic
r — cu gleizare relictă
a — pe depozite fluviatile și fluvio-lacustre recente
s — pe depozite salifere (exponent la simbol)
m — pe depozite marine (exponent la simbol)
c — pe depozite continentale (exponent la simbol)
c — cumulic
z — calcaro-dolomitic
y — gipsic
v — erubazic
i — eutric
d — distric
p — luvic slab
m — emers maturat
n — emers nematurat
t — turbificat
t^s — semiturbos
x — cu pietriș la mică adîncime
a — cu orizont B la adîncime mare (exponent la simbol)
π — pe versanți
ε — pe relief eolian
δ — în crovuri sau padini

4.2.1.2. *În cazul studiilor efectuate la scară mare,* se întocmesc hărți de terenuri (pedotopuri). Caracteristicile unităților separate pe hartă sînt redate prin cifre și formule care se înscriu ca atare în unitățile cartografice sau în cazul în care unitățile sînt prea mici pentru a permite înscrierea formulei, se utilizează numai cifre, formulele fiind redate doar în legendă.

Structura formulei este redată în schema nr. 1 din prezentele instrucțiuni.

Pentru tipul și subtipul de sol se folosesc simbolurile din *SRCS.* Varietatea de sol este redată printr-un simbol alcătuit din litere mari și litere mici, exprimînd anumite caracteristici sau proprietăți ale solului (gleizare, pseudogleizare, salinizare, alcalizare sau debazificare, adîncime de apariție a carbonaților, grosimea solului, gradul de eroziune a solului) însoțite de indici cifrici care exprimă intensitatea de manifestare a acestora (Ex. G_3 gleizare moderată; d_3 — (sol) semiprofund).

Simbolul familiei de sol care se referă la materialul parental de sol este constituit dintr-un grup de una sau două litere majuscule (în funcție de scara hărții) indicînd grupa de material parental (natura) și una sau două litere minuscule indicînd clasa granulometrică simplificată a materialului parental, conform indicatorilor anexați (21, 22) (Ex.: SLm — depozit loessoid, mijlociu).

Specia de sol se notează cu litere mici reprezentînd clasele texturale conform simbolurilor din indicatorul numărul 23 — la care atunci cînd este cazul se adaugă simbolurile $q_1 \ldots q_5$, indicînd conținutul de schelet conform indicatorului numărul 24.

Se indică printr-o primă literă textura în orizontul Ap sau în primii 20 cm și printr-o a doua literă textura pe profil (în orizontul AC sau prima parte a orizontului B), despărțită de prima literă printr-o linie oblică (Ex: u/s nisip lutos în Ap lut nisipos în AC; u/s q_3 — idem, cu schelet foarte mult în orizontul AC). Pentru notarea texturii se folosesc în ambele situații simbolurile din indicatorul de clase texturale (nr. 23) care indică grupa mare de textură. (Ex. u nisip lutos) și nu detalierile care indică clasa texturală.

Varianta de sol se notează cu un simbol literal reprezentînd modul de folosință, conform indicatorului nr. 26, 27 (Ex.: A — arabil), căreia i se asociază o literă mică pentru eventualele modificări ale solului legate de utilizarea în producție. (Ex.: Ad — arabil, drenat).

La același nivel poluarea solului este indicată printr-un simbol format din două litere, indicînd tipul de poluare și o cifră indicînd gradul de poluare. (Ex.: Ph_3 — sol poluat puternic cu dejecții animale) (vezi indicator nr. 28 și 29). Varianta de sol, modul de folosință și poluarea solului se completează în formulă numai în cazul în care se consideră necesar.

Caracteristicile terenurilor (relief, panta, expoziția, roca, subiacentă, gradul de acoperire cu bolovani sau stînci, gradul de acoperire cu stufăriș, arborete, mușuroaie sau popîndaci, eroziunea în adîncime, alunecările, adîncimea și caracterul apei freatice, inundabilitatea, drenajul global) se notează la numitorul formulei de teren, în ordinea menționată în formula tip din schema 1 din prezenta metodologie, cu simbolurile prevăzute la indicatorii respectivi, prezentați în anexă.

În cazul complexelor de soluri, în unitățile cartografice se înscriu formule constituite din: simbolurile solurilor componente ale complexului urmate de formula de caracterizare la nivel de UT, în care variația intensității de manifestare a diferitelor caracteristici se notează prin asocierea a două cifre (Ex.: $G_{2,4}$ semnifică soluri gleizate slab și puternic, iar G_{2-4} soluri gleizate de la slab la puternic etc.).

Apariția la zi a rocilor dure sau semidure se notează în locul tipului și subtipului de sol, conform grupelor și simbolurilor corespunzătoare grupelor mari din indicatorul numărul 21. În astfel de cazuri se specifică doar dacă roca este sau nu fisurată, conform indicatorului numărul 22, orice altă notație devenind inutilă.

Pe hărți se menționează, prin contururi la scară mare sau semne convenționale la scară mică și prin simboluri, o serie de suprafețe în care nu mai poate fi vorba de soluri: ravene, ogașe, gropi de extracție, halde, construcții izolate, lacuri etc., conform semnelor sau simbolurilor în lista alăturată.

Ge — gropi de extracție;
Hd — halde;
Cc — construcții izolate;
Lac — lacuri.

În cazul în care ravenele sînt separate prin contur la scară, deci constituie o unitate pe hartă, vezi observația de la subsol din indicatorul numărul 37 și simbolurile din respectivul indicator.

Simbolurile numerice care se înscriu pe hartă în unitățile cartografice, singure sau însoțind formula UT, sînt formate dintr-o asociație de trei numere. Primele două numere reprezintă numerotarea UT. Ele sînt separate printr-un

punct, primul număr, format din maximum 3 cifre — între 001 și 699 — corespunzînd numărului unității de sol (US), iar al doilea număr, format din maximum 2 cifre, reprezentînd numărul subdiviziunii US; despărțit printr-o bară oblică (sau linie de fracție) se înscrie numărul delimitării (repetiției, apariției) aceleiași unități UT sau TEO format din maximum 3 cifre.

Complexele de soluri constituie ultima grupă de soluri în legenda hărții solurilor; numerotarea acestora se face începînd de la 700 pînă la 999, în funcție de numărul unităților simple din cadrul microzonei respective.

În cadrul fiecărei unități de sol, subunitățile (UT sau TEO) primesc numerele de la 01 la 99, (exemplu: 1.01... ; 1.29 ; 102.06 ; 102.59 etc.).

Iată cîteva exemple de simboluri numerice ale unei unități (delimitări) de pe hartă: 12.03/7; 44.22/15; 701.06/5; primul număr reprezintă numărul US, al doilea numărul subdiviziunii US și împreună UT, iar ultimul număr indică numărul delimitării (apariției) aceluiași UT în teritoriul respectiv.

Legenda hărții se structurează de regulă pe microzone pedoclimatice.

În cazul hărților cu unități suficient de mari pentru a permite înscrierea formulelor la nivel de UT sau TEO, legenda cuprinde:

— schema formulei unității de teren;

— simbolul și denumirea microzonei pedoclimatice;

— căsuța pentru culoare precedată de numărul UT;

— simbolul și denumirea solului, la nivel de clasă, tip, subtip și varietate, după caz (ex. freatic-umed, erodat, holoacid etc.);

— caracteristicile solului la nivel de varietate, familie, specie, variantă, precum și caracteristicile terenurilor redate pe grupe, în ordinea din schema formulei unității de teren;

— semne suplimentare pentru categorii speciale de terenuri (gropi de împrumut, halde, lacuri, ravene etc.).

În cazul hărților cu unități prea mici pentru a permite înscrierea formulelor la nivel de UT sau TEO, legenda cuprinde:

— simbolul și denumirea microzonei;

— căsuța pentru culoare precedată de numărul UT;

— simbolul și denumirea solului, la nivel de clasă, tip, subtip, și varietate, după caz (ex. freatic-umed, erodat, holoacid etc.);

— semne suplimentare pentru categorii speciale de terenuri (ca mai sus).

Atît hărțile cu legende întocmite după principiul formulelor cu simboluri literale, cît și cele cu simboluri cifrice sînt însoțite de tabele legendă (formulare anexe), în care se prezintă descriptiv toate UT separate pe hartă.

Se va avea în vedere completarea coloanei privind „formula unității de teren", chiar și în cazul în care notarea pe hartă s-a făcut prin cifră.

4.2.2. **Definitivarea hărților de soluri și de terenuri.** După alcătuirea legendei se trece la transpunerea unităților de sol (US) sau a unităților de teren (UT), ținînd seama de limitele trasate pe harta de lucru încă de pe teren.

Transpunerea limitelor pe baza topografică definitivă se poate face direct, la masa de lumină, dacă scara de lucru în teren coincide cu cea la care urmează să fie prezentată harta. În cazul în care pe teren s-au folosit hărți la o scară mai mare, trebuie efectuată în prealabil o reducere (cu ajutorul pantografului) la scara de prezentare. Transpunerea pe baza topografică se face corectînd eventualele neconcordanțe între limitele unităților de sol sau

teren și cele de relief, care pot apărea prin lucrările de pantografiere. În cuprinsul unităților de sol sau de teren se notează simbolurile (literale sau cifrice).

După definitivarea manuscrisului hărții de sol sau teren, se trece la colorarea lui (atunci cînd se consideră util) și la confruntarea cu hărțile corelative, din care pot rezulta unele îmbunătățiri.

Colorarea hărților pune în valoare caracterele esențiale ale învelișului de soluri, sugerează succesiunea genetică a solurilor, grupează unitățile cartografice cu caractere comune, evidențiază datele generale privind repartiția solurilor.

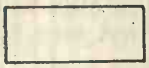
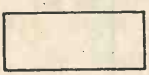
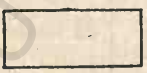
În cazul hărților la scări mici și mijlocii care acoperă suprafețe mari de teritoriu și o gamă largă de soluri, culorile se aleg astfel încît să se evidențieze succesiunea genetico-geografică a acestora. Este indicat ca la nivel de clasă să se utilizeze culori în nuanțe înrudite ; la nivel de tip, intensități diferite ale acestora, iar la nivel de subtip și varietate semne și hașuri. În tabelul 4-1 se indică o gamă de culori, hașuri și semne, care trebuie folosite de toate unitățile de profil din țară, pentru a se obține un sistem unitar de hărți ușor lizibile pentru toți specialiștii și beneficiarii.

Tabelul 4-1

HARTA SOLURILOR. LEGENDA DE CULORI.

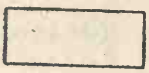
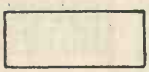
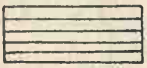
Denumirea solurilor		Culoarea		
		denumirea	nr. creion	
			colorama	extracolor
1	2	3	4	5
	MOLISOLURI		21	19 intens
	Sol bălan	maro-gălbui	18 pal	20 pal
	Cernoziom	maro	21 pal	19 pal
	Cernoziom cambic	maro	21 intens	19 intens
	Cernoziom argiloiluvial	maro-închis	22 pal	22 pal
	Sol cernoziomoid	maro-închis	22 intens	22 intens

Tabelul 4-1 (continuare)

1	2	3	4	5
	Sol cenușiu	cenușiu	23 pal	23 pal
	Rendzină	violet	9 intens	11 intens
	Pseudorendzină	mov	8 intens	10 intens
ARGILUVISOLURI			14 sau 13	16 sau 14
	Sol brun roșcat	verde-închis	17 pal	18 pal
	Sol brun roșcat luvic	verde-închis	17 intens	18 intens
	Sol brun argiloiluvial	verde-albăstrui	14 pal	16 pal
	Sol brun luvic	verde-albăstrui	14 intens	16 intens
	Luvisol albic	albastru-închis	13 pal	14 pal
	Planosol	albastru	12 pal	14 intens
CAMBISOLURI			10	13
	Sol brun eu-mezobazic	maro-deschis	19 intens	20 intens

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4-1 (continuare

1	2	3	4	5
	Sol roșu	roșu-corai	5 intens	6 intens
	Sol brun acid	albastru-deschis	10 pal	13 pal
SPODOSOLURI			5	6
	Sol brun feriiluvial	ciclam	7	8
	Podzol	roșu-corai	5 pal	6 pal
UMBRISOLURI			8	10
	Sol negru acid	albastru-deschis	10 intens	13 intens
	Andosol	mov	8 pal	10 pal
	Sol humicosilicatic	negru	24 (haşuri orizontale)	24 (haşuri orizontale)
SOLURI HIDROMORFE			24	24
	Lăcoviște	negru	24 intens	24 intens
	Sol gleic	negru	24 pal	24 pal
	Sol negru clinohidromorf	albastru-aprins	11	15

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4-1 (continuare)

1	2	3	4	5
	Sol pseudogleic	albastru	13 intens	14 intens
	SOLURI HALOMORFE		6	7
	Solonceac	roșu	6 pal	7 pal
	Soloneț	roșu	6 intens	7 intens
	VERTISOLURI	violet	9 pal	11 pal
	SOLURI NEEVOLUATE, TRUNCHIATE SAU DESFUNDATE		15	17
	Litosol	galben-închis	3	3
	Regosol	portocaliu	4 pal	5 pal
	Psamosol	galben-deschis	2	2
	Protosol aluvial	verde	15 pal	17 pal
	Sol aluvial	verde	15 intens	17 intens
	Erodisol	portocaliu	4 intens	5 intens
	Coluvisol	maro-gălbui	18 intens	4 intens

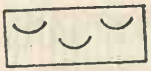
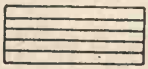
BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4-1 (continuare)

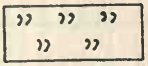
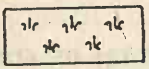
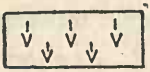
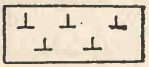
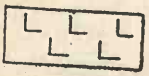
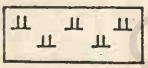
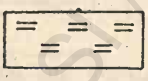
1	2	3	4	5
	Sol desfundat*)			
	Protosol antropic	negru	24 (haşuri oblice)	24 (haşuri oblice)
	SOLURI ORGANICE			
	Sol turbos	negru	24 (haşuri verticale şi orizontale)	24 (haşuri verticale şi orizontale)

*) Haşuri cu culoarea clasei din care provine solul desfundat.

LEGENDA DE SEMNE PENTRU SUBTIPURI ŞI UNELE VARIETĂŢI DE SOL
(semnele şi haşurile se aplică peste culoarea de fond a tipului de sol)

	albic	negru
	alcalizat	roşu
	andic	culoarea utilizată pentru andosoluri
	argiloiluvial	culoarea utilizată pentru argiluvisoluri
	cambic	culoarea utilizată pentru cambisoluri
	criptospodic	culoarea utilizată pentru spodosoluri
	feriiluvial	culoarea utilizată pentru brune feriiluviale

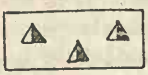
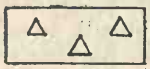
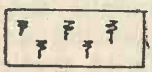
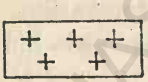
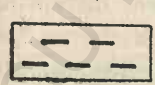
BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

	gleic	albastru
	gleizat	albastru
	freatic umed	albastru
	cu gleizare relictă*)	albastru
	mlăștinos	albastru
	glosic	negru
	litic	negru
	luvic	negru
	molic	culoarea utilizată pentru molisoluri
	planic	negru
	pseudogleic	negru
	pseudogleizat	negru

*) Puncte rare ce se combină cu subtipul gleic sau gleizat.

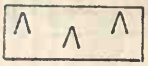
BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4-1 (continuare)

	pseudorendzinic	culoarea utilizată pentru pseudorendzine
	rendzinic	culoarea utilizată pentru rendzine
	salinizat	roşu
	turbos	negru
	semiturbos	negru
	turbificat	negru
	umbric	culoarea utilizată pentru umbrisoluri
	vermic	negru
	vertic	negru
	cumulic	negru
	fragipanic	negru
	lamelar	negru

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4-1 (continuare)

	holoacid	negru
	regradat	negru
	branciog	negru

În cazul hărților la scări mari, cu mai puține unități de legendă, pot fi folosite culori pînă la nivel de subtip sau varietate calitativă, avînd astfel posibilitatea de a consemna prin semne și haşuri unitățile de rang inferior, mai ales cele care exprimă cantitativ anumite însușiri ale solurilor. Și în acest caz, principiul de colorare a solurilor prin aplicarea de culori distincte pe categorii înrudite genetic rămîne valabil. Gama de culori pentru astfel de hărți se alege de către pedolog sau instituție, conform tradiției sau necesităților.

În cazul în care harta cuprinde complexe de soluri, acestea se reprezintă grafic prin dungi alternante de culori care corespund cu cele folosite separat pentru fiecare sol din complex, lățimea putînd varia în funcție de participarea fiecărui sol la complexul respectiv.

Dacă nu este posibil a se realiza o hartă în culori, se recurge la metoda haşurilor, stabilindu-se o legendă care să aibă în vedere, pentru rațiuni de claritate, evitarea folosirii prea multor haşuri. Alegerea haşurilor se va face ținînd seama de asemenea de grupele genetice de soluri, avîndu-se în vedere ca soluri aparținînd aceluiași tip genetic să fie reprezentate prin același sistem de haşuri (ex. : haşuri oblice spre dreapta, pentru tip, iar pentru subdiviziunile din cadrul tipului, haşuri la distanțe diferite și/sau grosimi diferite, continui sau întrerupte etc.).

La hărțile de terenuri se folosesc culori, haşuri și semne numai pentru elementele referitoare la sol. Scara culorilor și semnelor este aceeași cu cea menționată anterior la harta solurilor.

Abia după colorare și mai ales după confruntarea cu hărțile corelative, harta solurilor sau terenurilor poate fi considerată încheiată și se poate trece la faza de cartografiere în vederea multiplicării.

4.2.3. **Elaborarea hărților corelative.** Studiile pedologice complexe sînt însoțite în mod obișnuit, în afară de harta solurilor și/sau a terenurilor, și de hărți corelative, cum ar fi harta reliefului, harta litologică, pedo-hidrogeologică, harta eroziunii solurilor.

Harta reliefului. Sinteza cercetărilor pedo-geomorfologice întreprinse de pedolog și consemnate în harta de teren va fi definitivată ulterior în faza de birou, ținînd seama de corelarea limitelor unităților de sol cu cele geomorfologice.

Hărțile geomorfologice trebuie să scoată în evidență prezența formelor de relief principale pe categorii genetice și vîrste, pe fondul cărora se suprapun, la detaliul permis de scara hărții, forme de relief mai mici și mai recente, create de multe ori de un singur agent și cărora le corespund soluri de un anumit specific.

Hărțile la scări mici și foarte mici (1 : 100 000—1 : 1 000 000) nu permit, datorită generalizărilor necesare, reprezentarea majorității datelor referitoare la morfologia de amănunt, care poate fi marcată simbolic prin semne convenționale.

Hărțile geomorfologice la scări mari (1 : 10 000—1 : 5 000) permit redarea detaliată a formelor de relief atît prin formele și elementele lor componente (culmi, versanți, poduri, suprafețe de racord etc.) cît și prin formele minore axate pe acestea (crovuri, ogașe, ravene, alunecări etc.).

Avînd în vedere însă faptul că, în studiile la scări mari, hărțile de teren cuprind notate în formula fiecărei unități cartografice și elementele de relief (conf. indic. 1, 2, 31 și 32), hărțile pedogeomorfologice la scară mare devin o chestiune de opțiune și se întocmesc numai în măsura în care pedologul le consideră utile. În această situație, însă, este necesară întocmirea unei hărți a reliefului la scară mică, ce se prezintă în medalionul hărții de sol, hartă utilă pentru amplasarea în marile unități de relief a diferitelor trupuri sau teritorii cadastrale.

Legendele hărților geomorfologice se întocmesc plecînd de la unitățile din indicatorul numărul 2. După cum s-a mai arătat, rostul hărții este acela de a explica învelișul de soluri, fapt pentru care selecția elementelor de relief ce se prezintă pe hartă se face în funcție de semnificația lor în pedogeneză.

Legenda de culori pentru formele principale de relief este redată în tabelul 4-2. Elementele de mezo și microrelief se redau prin semnele folosite în mod curent în geomorfologie*).

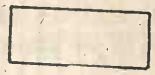
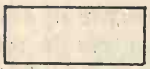
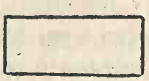
Tabelul 4-2

HARTA RELIEFULUI. LEGENDA DE CULORI

	Forma de relief	Culoarea
	Munte	maro-închis intens
	Deal	maro-închis pal
	Podiș	maro-deschis intens

*) Grigore M., Cartografie geomorfologică, Centrul de multiplicare al Universității București, 1972.

Tabelul 4-2 (continuare)

	Cîmpie	verde pal
	Terasă	verde intens
	Piemont	maro-deschis pal
	Luncă	verde-închis pal
	Deltă	verde-închis intens
	Cîmpie litorală recentă	haşuri verticale şi orizontale de culoare verde-deschis

Harta litologică poate constitui o piesă aparte sau poate fi redată împreună cu geomorfologia pe aceeaşi hartă. Alcătuirea acestei hărţi constă de fapt în reunirea unităţilor cartografice de sol sau teren, ţinînd seama de grupa de materiale parentale şi grupa texturală a acestora (adică familia de sol); se poate adăuga în unele cazuri roca subiacentă.

În legendă se iau în considerare categoriile prevăzute în indicatorul privind rocile şi materialele parentale de soluri, precum şi în indicatorii privind textura. Definitivarea hărţii litologice se face după primirea analizelor granulometrice executate în laborator. Dacă harta litologică este comună cu harta geomorfologică, se foloseşte pentru reprezentarea litologiei o legendă de haşuri. În cazul în care se întocmeşte o hartă separată, se foloseşte o legendă în culori. Este indicat ca pentru rocile din aceeaşi grupă să se întrebuinţeze culori apropiate sau nuanţe ale aceleiaşi culori. Se recomandă ca culorile şi semnele ce se vor utiliza să fie cele folosite în mod curent în hărţile geologice.

Harta pedohidrogeologică se întocmeşte numai pentru regiunile de cîmpie şi se face cu atît mai detaliată, cu cît regiunea respectivă este mai slab drenată. Ea are o deosebită importanţă, mai ales în cartările efectuate în scopuri hidroameliorative.

Harta pedohidrogeologică reflectă situaţia din momentul efectuării studiului. Ea trebuie să cuprindă liniile de egală adîncime a stratului acvifer faţă de suprafaţa teritoriului — izofreatele sau hidroizopiezele, după caz — şi liniile de egală adîncime a apei freatice în raport cu altitudinea absolută a reliefului — hidroizohipsele. Se pot separa apoi suprafeţele în care influenţa

stratului acvifer freatic se resimte în sol în același fel, adică suprafețele cu apa freatică situată în zona critică, subcritică și acritică. Se poate consemna, de asemenea, caracterul apei subterane (indicator numărul 106).

Pe lîngă rețeaua hidrografică permanentă și temporară, pe harta pedohidrogeologică se mai notează prin haşuri diferite lacurile cu apă dulce și sărată, lacurile artificiale, iazurile precum și izvoarele, grupate după gradul de mineralizare și, eventual, chiar după tipul de salinizare.

Se întocmește apoi legenda pentru izofreate (izobate); cu cît adîncimea apei freatice este mai mare, cu atît mai rar vor fi trasate izofreatele și, dimpotrivă, pe măsură ce această adîncime scade, se vor trasa izofreate la echidistanțe din ce în ce mai mici

Pentru hărțile la scară mare se recomandă următoarea legendă: 0—0,5; 0,5—1; 1—2; 2—3; 3—5; 5—10; 10—20; 20—30 m etc. (se ia în considerare adîncimea apei freatice la sfîrșitul verii).

În teritoriile nisipoase se recomandă includerea izofreatei de 0,75 m.

Suprafețele cu egală adîncime a apei freatice se colorează în tente de albastru (va fi cu atît mai intens, cu cît adîncimea va fi mai mică). Valorile izofreatelor vor fi notate din loc în loc și pe hartă, pe izofreata respectivă.

Totodată se procedează la calcularea hidroizohipselor, care se obțin prin scăderea adîncimii fîntînii din cota absolută a terenului. Dacă pe alocuri lipsesc fîntînile, aceste valori se calculează în raport cu izofreatele și intersectarea acestora cu curbele de nivel. Se unesc apoi printr-o linie toate punctele de egală adîncime și se obțin hidroizohipsele.

Pentru studiul pedologic, mersul hidroizohipselor este foarte important, deoarece acesta indică direcția și panta de curgere a apelor freatice dintr-o regiune.

Hidroizohipsele se trasează pe hartă cu tuș colorat și se notează valoarea la capetele fiecăreia, precum și din loc în loc.

Harta eroziunii solului este obligatorie pentru regiunile accidentate, cartarea eroziunii realizîndu-se paralel cu cartarea pedologică. Aprecierea și notarea eroziunii se fac după normele stabilite și consemnate în indicatorii numerele 20, 37, 38, 188.

O hartă a eroziunii solului trebuie să redea atît eroziunea de suprafață cît și eroziunea de adîncime, inclusiv alunecările de teren, sintetizînd datele referitoare la aspectele de degradare a terenurilor.

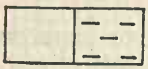
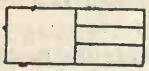
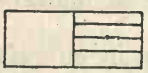
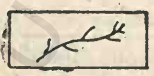
Legenda de culori, haşuri și semne pentru eroziunea de suprafață, eroziunea de adîncime și alunecări este redată în tabelul 4-3.

Tabelul 4-3

EROZIUNEA SOLULUI.
LEGENDA DE CULORI, HAŞURI ŞI SEMNE

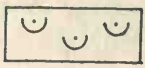
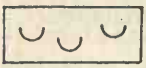
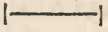
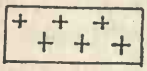
	Eroziunea de suprafață*)	Culoarea
	Neerodat	galben-pal
	Erodat slab prin apă	galben-intens

*) Partea din stînga a căsuței se referă la hărți în culori, iar cea din dreapta la hărți în haşuri (alb-negru)

	Erodat moderat prin apă	portocaliu
	Erodat puternic prin apă	maro-pal
	Erodat foarte puternic prin apă	maro
	Erodat excesiv prin apă	roșu-intens
	Erodat eolian	culoare de fond, conform claselor de eroziune prin apă
	Decopertare slabă	verde-pal
	Decopertare moderată	verde-intens
	Decopertare puternică	verde-foarte intens
	Decopertare foarte puternică	violet
	Decopertare excesivă	violet-intens
	Eroziunea în adîncime	
	Ogașe	roșu
	Ravene (la scară mare se trasează conturul)	roșu

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4-3 (continuare)

	Alunecări	
	Semistabilizate	
	Active	
	Colmatarea sau acoperirea solului cu deponii	
		

4.2.4. **Elaborarea de hărți cu diferite caracteristici ale solurilor (cartograme).** Pentru scoaterea în evidență a celor mai importante caracteristici ale solurilor se întocmesc o serie de cartograme. Scara cartogramelor poate fi între 1 : 50 000—1 : 25 000 în funcție de gradul de complexitate al teritoriului sau scopul lucrării, în unele cazuri putînd fi la aceeași scară cu hărțile de sol.

În studiile pedologice complexe pot fi întocmite următoarele cartograme :

— cartograma texturii de suprafață (în primii 50 cm sau în Ap) și în adîncime (50—150 cm) ;

— cartograma gradului de salinizare ;

— cartograma gradului de alcalizare ;

— diferite alte cartograme cu caracteristici fizice, fizico-chimice, de poluare etc. ale solului.

Toate aceste cartograme se realizează pe baza hărții de sol, prin interpretarea datelor de teren și de laborator. Unitățile redate pe cartogramă se obțin prin gruparea unităților din harta de sol care sînt similare (sau intră în aceeași categorie) din punct de vedere al însușirii reprezentate în cartograma respectivă.

4.2.5. **Elaborarea hărților interpretative.** Orice studiu pedologic, indiferent de natura lui, trebuie să conțină hărți de grupare a terenurilor, în funcție de scopul pentru care a fost întocmit (amenajarea complexă cu sau fără irigație, clasă de calitate, capacitate de producție, cerințe și măsuri ameliorative etc.).

Tuturor acestor studii interpretative (aplicative) le este comun faptul că gruparea unităților de teren se face, de regulă, în 6 clase, în funcție de intensitatea factorului sau factorilor limitativi sau restrictivi de cea mai mare intensitate și că acestea se subdivid în subclase și grupe în funcție de natura și respectiv intensitatea tuturor factorilor restrictivi și eventual, în subunități (subgrupe), în funcție de diferite caracteritici ale terenurilor.

Clasele de terenuri, notate cu cifre romane, pot fi definite, la modul cel mai general, astfel :

Clasa I — terenuri fără limitări sau restricții (nu ridică probleme de folosire) ;

Clasa a II-a — terenuri cu limitări sau restricții slabe (ridică probleme relativ simple la folosire, în general de prevenire a unor procese sau fenomene de degradare);

Clasa a III-a — terenuri cu limitări sau restricții moderate (ridică probleme mai complicate de folosire, amenajare, ameliorare etc.);

Clasa a IV-a — terenuri cu limitări sau restricții severe (ridică probleme relativ dificile de amenajare, ameliorare, exploatare etc.);

Clasa a V-a — terenuri cu limitări sau restricții foarte severe care pot fi parțial corectate (pot fi utilizate într-un anumit scop numai după corectarea unor limitări);

Clasa a VI-a — terenuri cu limitări sau restricții foarte severe, care nu pot fi corectate (și deci improprii pentru utilizare într-un anumit scop).

Este de la sine înțeles că definirea (conținutul) claselor se adaptează în funcție de scopul în care se face interpretarea.

Subclasele de terenuri se notează cu litere, care arată natura limitărilor sau restricțiilor adăugate după simbolul clasei, iar grupa prin indici cifrici adăugați la simbolurile subclaselor. Subgrupa de teren este notată prin litere mici care desemnează unele caracteristici importante ale solului sau terenului. Structura simbolului astfel obținut este prezentată în schema nr. 2. Simbolul se înscrie pe hartă în fiecare unitate și este explicat în legenda hărții.

Harta de interpretare se colorează după clasa de teren (I — galben, II — verde, III — albastru-deschis, IV — maro, V — roz, VI — alb), iar subclasa se redă prin semne aplicate peste culoare. În cazul că se consideră util să se scoată în evidență natura factorilor limitativi, harta se poate colora după factorii limitativi principali, intensitatea acestora redîndu-se prin tente diferite ale aceleiași culori.

Gruparea terenurilor în funcție de diferite scopuri se face conform criteriilor și metodologiei prezentate în partea a II-a a prezentei lucrări.

4.3. REDACTAREA TEXTULUI STUDIULUI (RAPORTULUI) PEDOLOGIC

4.3.1. **Considerații generale.** Textul studiului pedologic (sau memoriul pedologic sau raportul pedologic) însoțește și completează harta de soluri și/sau terenuri și hărțile interpretative întocmite în urma executării fazei de teren. El se elaborează pe baza observațiilor cercetărilor de teren, precum și a datelor existente cu privire la regiunea studiată, care trebuie sintetizate de către pedolog.

Scopul raportului sau memoriului pedologic este descrierea condițiilor fizico-geografice, a solurilor și a aspectelor de ordin practic legate de utilizarea resurselor de sol, el completînd în felul acesta harta, cu aspecte care nu pot fi redate cartografic. Planul său trebuie să fie astfel gîndit încît să servească scopului propus, proporția dintre capitolele lucrării trebuind să fie de asemenea subordonată acestui scop.

Într-un studiu complex, capitolul referitor la condițiile naturale trebuie să ocupe un spațiu mai restrîns decît cel referitor la soluri și să descrie factorii de mediu în măsura în care aceștia servesc explicării proceselor pedogenetice

și caracteristicilor solurilor sau lucrărilor de amenajare ce urmează a se aplica. Capitolul de soluri trebuie să prezinte într-o formă concisă, dar completă toate informațiile privitoare la solurile regiunii studiate.

Raportul va fi încheiat cu un capitol de considerații de ordin aplicativ privind evoluția regiunii studiate sub aspect pedologic, evaluarea resurselor de sol sau gruparea terenurilor în funcție de scop, precum și măsurile preconizate pentru ameliorarea solurilor și amenajarea teritoriului studiat.

În studiile efectuate în scopuri speciale proporția diferitelor capitole va fi subordonată scopului studiilor, capitolul de condiții naturale trebuind să ofere și informații care să servească amenajării ulterioare a terenului în scopul propus. Capitolul privind măsurile și lucrările de amenajare preconizate a se aplica într-un anumit scop va ocupa un spațiu mai larg pentru a putea cuprinde toate datele necesare pentru fundamentarea amenajării viitoare a teritoriului.

Studiul trebuie să aibă un stil concis, să fie obiectiv, unitar, să se refere strict la subiect, evitînd considerațiile teoretice generale specifice manualelor sau folosindu-se de ele numai în măsura în care sînt utile scopului propus.

Limbajul trebuie să aibă un caracter științific, să se utilizeze termeni de specialitate consacrați, de circulație largă, pentru a se asigura accesibilitatea studiului.

4.3.2. **Conținutul studiului pedologic.** Studiul pedologic trebuie să cuprindă următoarele capitole:

I. **Introducere**

II. **Condiții fizico-geografice** (naturale, de mediu)

A. Relief

B. Geologie (litologia depozitelor de suprafață)

C. Hidrografie, hidrogeologie

D. Climă

E. Vegetație și faună

F. Influența antropică

III. **Soluri**

A. Învelișul de soluri în raport cu condițiile naturale; repartiția teritorială (geografică) a solurilor

B. Lista solurilor

C. Caracterizarea unităților de sol (pentru exemplarul de arhivă)

D. Caracterizarea unităților de teren (UT., TEO)

IV. **Analiza factorilor limitativi ai producției, prognoza evoluției învelișului de soluri și cerințele ameliorative.**

V. **Gruparea terenurilor în funcție de scop** (pretabilitatea la lucrări de amenajare, la folosințe etc.)

VI. **Sinteza cerințelor și măsurilor ameliorative**

VII. **Gruparea terenurilor în clase de calitate**

VIII. **Pretabilitatea terenurilor la diverse folosințe și favorabilitatea la culturi, după amenajare.**

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

IX. **Concluzii**

— bibliografie

— sumar și lista anexelor.

Titlurile și subtitlurile raportului pedologic trebuie să corespundă exact cu grupările cartografice. Toate referirile care apar în text trebuie să fie raportate la unitățile delimitate pe hărți.

Aspectele de caracterizare care pot fi redate în grafice, tabele etc. nu mai trebuie reluate și comentate în textul raportului.

I. **Introducere**

Acest capitol va cuprinde :

— obiectul și scopul studiului, denumirea teritoriului studiat, localizarea geografică și administrativă, scara de lucru, tipul și categoria de complexitate, suprafața teritoriului studiat ;

— studii și cercetări anterioare existente în regiune (stadiul cunoașterii), specificîndu-se măsura în care ele au fost utilizate pentru elaborarea lucrării (dacă lucrarea reprezintă o cartare, reambulare, asamblare etc.) ;

— perioada efectuării lucrărilor pe teren ;

— numărul de puncte examinate (profile principale, secundare), numărul de puncte din care s-au recoltat probe de sol, numărul de profile analizate chimic, fizic etc. ;

— metodele de analiză, numele celor care au efectuat analizele ;

— nominalizarea executanților și a responsabilului studiului cu precizarea contribuției acestora pe faze (teren, laborator, birou) și lucrări ;

— nominalizarea celor care au făcut îndrumarea și recepția.

II. **Condițiile fizico-geografice**

A. *Relieful*

Capitolul cuprinde considerații de ordin general asupra condițiilor de relief ale regiunii, făcute pe baza literaturii de specialitate și a observațiilor proprii din teren.

În acest capitol sînt prezentate formele majore (principale) de relief, elementele acestora, precum și formele de mezo- și microrelief, ținînd seama de categoriile consemnate în indicatorii numărul 1, 2, 31 și 32. Acolo unde este cazul, se specifică altitudinile maxime, medii, minime, panta generală, energia și gradul de fragmentare a reliefului.

Se face o descriere completă a formelor de relief (de ex. versanții sînt caracterizați prin formă, pantă, expoziție ; văile prin tipurile, orientarea lor etc.).

Toate aceste forme de relief sînt descrise prin prisma relațiilor lor cu învelișul de soluri.

Textul referitor la relief trebuie să evidențieze raportul dintre vîrsta, forma și stabilitatea reliefului pe de o parte și gradul de evoluție a solurilor pe de altă parte.

De asemenea, din text trebuie să rezulte relația dintre formele de mezo- și microrelief și particularitățile solurilor referitoare la clasa de drenaj, gradul de eroziune etc.

Se fac de asemenea referiri la modul de utilizare și la tehnologiile specifice ale solurilor, în funcție de relief.

Pentru ilustrarea unor corelații relief-sol sau a unor particularități ale reliefului, textul poate fi însoțit de cartograme, profile pedo-geomorfologice, blocdiagrame etc.

B. *Geologia-litologia depozitelor de suprafață*

Caracterizarea teritoriului sub aspect geologic trebuie să cuprindă acele considerații care sînt necesare studiilor pedologice pentru explicarea genezei și evoluției solurilor.

Un loc separat trebuie acordat naturii și alcătuirii litologice a rocilor și materialelor parentale. Se indică natura petrografică, compoziția mineralogică a rocilor, textura materialelor parentale (în sens pedologic); observațiile trebuie să ia în considerare o grosime mai mare decît cea a profilului de sol, care să ofere posibilitatea unor interpretări, în eventuale studii ulterioare, privind evoluția în condițiile amenajării terenurilor, prin executarea unor lucrări de desecare-drenaj, irigații, terasări, nivelare-modelare etc.

Textul privind geologia și litologia se corelează cu harta litologică, luînd în considerație categoriile de roci și materiale parentale prevăzute la indicatorii nr. 21 și 22.

C. *Hidrografia și hidrogeologia*

Se face o caracterizare generală a rețelei hidrografice, se fac aprecieri asupra densității, regimului apelor curgătoare și, în limita datelor existente, asupra debitelor maxime și minime.

Se specifică frecvența și durata inundațiilor, se fac referiri la apele stătătoare (bălți, lacuri, mlaștini) permanente sau la bălțirile temporare, menționîndu-se perioada apariției acestora, durata, extinderea și influența asupra proceselor pedogenetice și a drenajului solurilor.

Apele freatice sînt caracterizate sub aspectul răspîndirii lor, al adîncimii, al oscilațiilor de nivel, al gradului și tipului de mineralizare și al caracterului stagnant, mobil, autohton, alohton, ascensional, liber, temporar, permanent etc.; se specifică de asemenea influența apelor freatice asupra regimului hidric și salin al solurilor și asupra proceselor pedogenetice în general. Se fac de asemenea aprecieri asupra direcției de evoluție multianuală a nivelului apelor freatice.

D. *Clima*

Datele privind condițiile climatice generale se consemnează în fișa climatologică (formular P-1).

Pe aceeași fișă se fac observații privind topoclimatul. În acest sens se prezintă modificările locale ale climei datorită altitudinii, expoziției versanților, curenților de aer, apropierii de ape mari (topoclimatele de versanți însoriți, umbriți, de expoziții și culmi vîntuite, de locuri adăpostite, de văi caracterizate prin plusuri sau minusuri de căldură, umiditate, vîntuire).

E. *Vegetația și fauna*

Structura capitolului privind vegetația va fi următoarea:

— zona, subzona sau etajul de vegetație (inclusiv în cazul studiilor la scară mare), conform indicațiilor menționate la capitolul 2.2.5;
— vegetația pădurilor;
— vegetația pajiștilor;
  — zonală, grupată pe categorii ecologice: xerofite, mezofite; higrofite (helofite), cu subdiviziuni ale acestora, în funcție de caracterul acidifil, calcifil etc., indicat de plantele dominante;
  — halofilă, arenicolă de nisipuri continentale și maritime, hidrofilă etc., după cum este cazul;
— vegetația segetală;
— vegetația cultivată.

Elementele de caracterizare a fiecărei categorii din cele sus-menționate vor fi cele prevăzute la capitolul 2.2.5.

Pentru o mai bună evidențiere a relațiilor vegetației cu factorii pedogeomorfologici, caracterizarea formațiunilor vegetale se va face pornind de la gruparea acesteia în funcție de unitățile de macro-mezo și microrelief, în relație cu nivelul impus de scara de lucru.

În cadrul lucrărilor la scară mare, vegetația poate fi structurată în funcție de relief astfel : de suprafețe plane, cu sau fără microdepresiuni ; de versanți și suprafețe de racord, de lunci etc.

De asemenea, în lucrările la scară mare este bine să fie făcută și o caracterizare a pădurilor din sectorul de lucru, chiar dacă acestea nu fac obiectul studiului pedologic, întrucît acestea dau orientări în legătură cu aspectele ecologice ale zonei.

Activitatea micro și macrovieţuitoarelor din sol sau de la suprafaţa solului se specifică ţinînd cont de modificările pozitive sau negative intervenite în învelișul de sol (galerii, mușuroaie, coprolite etc.).

Multe indicații privind activitatea faunistică reies deja din caracterizarea morfologică ; o atenție specială se acordă neoformațiunilor biogene.

F. *Influența antropică*

Acest capitol va constitui în cadrul memoriului pedologic unul din capitolele importante. Pe baza lui se vor face aprecieri privind oportunitatea lucrărilor de ameliorare a solurilor și de amenajare a teritoriului, fiind posibile astfel și considerații privind prognoza evoluției solurilor în condițiile nou-create.

Se va specifica în acest capitol natura intervenției omului (directă sau indirectă) asupra învelișului de sol, intensitatea acestei intervenții și efectele sale asupra evoluției solurilor.

Influențele antropice vor fi consemnate sub aspectul lucrărilor agrotehnice curente (normal cultivat, tasat, scarificat, desfundat), al amendării, spălării de săruri, drenării, irigării, al consecințelor aplicării irigațiilor asupra învelișului de soluri, apei freatice etc.

Se menționează indicii morfologici și fizico-chimici ai solurilor care reflectă direcția nouă de evoluție sub influența activității de producție, precum și măsurile ameliorative aplicate.

O atenție deosebită va trebui să se acorde tipului și gradului de poluare, precum și consecințelor acestora asupra producției vegetale obținute.

III. **Solurile**

A. *Învelișul de soluri în raport cu condițiile naturale și repartiția teritorială a solurilor*

În acest capitol se menționează particularitățile învelișului de soluri determinate de condițiile, factorii și procesele pedogenetice. Se specifică principalele procese de formare și evoluție a solurilor, în corelație cu condițiile și factorii pedogenetici generali și locali, punîndu-se accentul pe procesele pedogenetice cu rol important în starea de fertilitate a solurilor. Se prezintă și repartiția solurilor în diversele sectoare ale teritoriului cercetat. Capitolul se încheie cu o prognoză sumară a evoluției învelișului de soluri în perspectiva exploatării în condiții de neamenajare, a unor amenajări în sectoare apropiate,

a intensificării agriculturii etc. Din această prognoză trebuie să rezulte necesitatea unor amenajări pentru sporirea fertilității solurilor, conservarea învelișului de sol etc.

B. *Lista solurilor.* Se prezintă sistemul de clasificare utilizat, cu menționarea particularităților rezultate din specificul teritoriului. Se insistă asupra subîmpărțirilor ce s-au făcut la nivel inferior.

Se redă lista solurilor, cuprinzînd unitățile taxonomice simple, asociațiile de soluri și alte unități cartografice separate pe hartă (ape, ravene, cariere, prundiș, stîncărie, construcții etc.).

C. *Caracterizarea unităților de sol* se referă atît la descrierea profilelor de sol caracteristice (cu date morfologice și analitice) cît și la descrierea unităților teritoriale de sol. Ea se realizează pe fișe tipizate (conform modelelor din anexele I-5 și I-6 la acest volum și prescripțiilor de mai jos) și constituie baza pentru caracterizarea unităților de teren (UT sau TEO).

Prezentarea fișelor de caracterizare a profilelor și a unităților de sol la beneficiar se face numai în măsura în care acesta o solicită expres și în mod justificat. În schimb, este obligatorie conservarea, mai ales a datelor referitoare la profilele de sol reprezentative. Aceasta se realizează la nivel centralizat, în banca de date pedologice a țării, caz în care prezentarea lor se face la instituția desemnată în acest sens (I.C.P.A.) pe formulare tip M (morfologice), C (date chimice), F (date fizice), iar atunci cînd instituția executantă dorește, poate conserva și ea aceste date atașate la exemplarul de autor.

Completarea fișei privind caracterizarea unității de sol se face după cum urmează :

— unitatea de sol : se notează prin coduri numerice sau alfabetice, prin formulă și text, în funcție de scopul și scara hărții ;

— suprafața : numărul de ha și % din suprafața unității studiate, în cazul cartărilor efectuate pe unități de producție administrative sau naturale ;

— localizarea ;

— profile și sondaje : sînt înșiruite toate profilele care aparțin unității de sol, prin indicarea numărului definitiv ;

— răspîndirea : sectoarele din teritoriul studiat în care apare solul respectiv ;

— condițiile naturale în care apare : raportul față de factorii naturali (relief, rocă, apă freatică, formațiuni vegetale) ;

— aspectul suprafeței terenului : se referă la neuniformități, cruste, crăpături, acoperire cu pietre, stînci, mușuroaie etc., procese de pantă etc. ;

— principalele soluri cu care se asociază (inclusiv modul de asociere și proporția etc.) ; se notează solurile din asociații prin simboluri la nivel de subtip ;

— caracteristicile solului :

— morfologia : tipul de profil, variația grosimii orizonturilor și a texturii (minime, maxime, frecvență maximă), culoarea, structura, grosimea fiziologic utilă, adîncimea și natura stratelor nefavorabile plantelor, fisuri, fețe de alunecare, efervescență, neoformațiuni, trecere între orizonturi, tipul de humus, gradul de încorporare a acestuia în masa minerală, apa freatică sau franja capilară, cînd este cazul ;

— caracteristici fizice și chimice : variația pe profil și în suprafață a porozității totale și de aerație, a conductivității hidraulice, a capacității de apă utilă, volumul edafic, aprovizionarea cu humus, azot, fosfor, potasiu, capacitatea totală de schimb cationic, gradul de saturație în baze, pH-ul, Al schimbabil, conținutul de $CaCO_3$, gips, săruri solubile, V_{Na}, compoziția chimică a apei freatice ;

— procesele pedogenetice actuale : se va menționa sensul evoluției și se va estima de asemenea, prognoza evoluției în cazul în care nu se intervine cu lucrări ameliorative ;

— UT sau TEO componente reprezentînd subdiviziuni ale US în funcție de caracteristicile terenurilor conform rubricilor din tabel ;

— factorii limitativi ai producției agricole comuni pentru întregul US și, separat, pentru fiecare UT sau TEO ;

— cerințe de ameliorare și recomandări de măsuri comune pentru US și, separat pentru fiecare UT sau TEO, conform formularului P-5.

Descrierea profilului reprezentativ al unității de sol se face prin completarea rubricilor din tabelul respectiv, după cum urmează :

— unitatea de sol (US) : ca mai sus ;

— unitatea de teren (UT) : numărul unității de teren în care se află profilul respectiv ;

— localizarea : (județ, C.U.A.S.C., localitatea, unitatea, ferma, trupul după caz, în funcție de scară și scop) ;

— amplasare ;

— foaia topografică : coordonatele foii (ex. L-34-59 Ab) ;

— coordonatele punctului de observație : coordonatele rectangulare în sistemul de proiecție Gauss*) (în metri sau multipli de metri) și altitudinea în metri ;

— condițiile de mediu : (relief, microrelief, pantă, expoziție, procese actuale de pantă, material parental și subiacent, apă freatică, inundabilitate) ;

— vegetația cultivată : se va nota cultura, starea culturii și, dacă este cazul și este posibil, se vor menționa producțiile obținute în ultimii 3—5 ani ;

— vegetația naturală : în terminologia științifică cu elementele specificate la cap. 2.2.5.

— influența antropică și/sau lucrări de amenajare ;

— caractere morfologice, în următoarea ordine pentru fiecare orizont în parte : simbol, grosime, textură, schelet, culoare în stare umedă și în stare uscată, structură, consistență în stare uscată și în stare umedă, cimentare, compactitate, porozitate, fisuri, fețe de alunecare, efervescență, neoformațiuni, incluziuni, rădăcini, trecere între orizonturi ; de menționat ordinea în care se dau caracterele fiecărui orizont (alta decît cea din fișa de teren) ;

— unitatea taxonomică de sol (diagnosticul) ;

— date analitice : cifre.

---

*) În cazul efectuării lucrărilor pe planuri cadastrale, profilele principale se transpun pe o foaie topografică Gauss, sc. 1 : 25 000 sau 1 : 10 000 ediția 1970 sau mai noi, în vederea realizării unei evidențe unitare pe țară și a stocării în banca de date.

Indiferent de scara de lucru, descrierea profilului de sol caracteristic se face cu toate detaliile menționate în fișa de descriere, cu explicații suplimentare privind aspectul general al profilului (ex: sol profund humifer sau profil dominat de procese de hidromorfie, aspecte privind modul de penetrare a humusului, de distribuire a culorilor, de degradare glosică sau orice particularități care dau individualitate profilului și nu pot fi prinse în rubricile cu notare abreviată ale fișei de descriere în teren).

Asociațiile și complexele de soluri sînt caracterizate sub aspectul repartiției teritoriale, al intercondiționării lor în cadrul unităților cartografice de sol. Se specifică suprafața pe care o ocupă, se menționează problemele de ordin pedoameliorativ care decurg din structura învelișului de sol și din specificul asociației.

D. *Caracterizarea unităților de teren* (UT sau TEO) constituie capitolul obligatoriu de caracterizare sintetică a condițiilor de mediu și a solurilor, în oricare studiu pedologic, indiferent de scara de lucru. Se prezintă tabelar conform rubricilor din cele cinci tabele anexate prezentei metodologii (anexele I-7 la I-11). În tabele sînt înșiruite și prezentate prin aprecieri, cifre și/sau interpretări (după caz) toate unitățile din legenda hărții pedologice. Ea reprezintă în acest fel o completare a legendelor amintite, mai ales la cele în care, din cauza numărului mare de unități, nu este posibilă prezentarea exhaustivă a unităților cartografice.

La completarea rubricilor se vor lua în considerare următoarele aspecte principale:

În tabelul nr. 1 (caracteristici ale microzonelor):

— numerele din rîndul 2 reprezintă numerele indicatorilor de caracterizare corespunzători coloanelor respective; principiul se păstrează în toate tabelele din anexele I-7 la I-11;

— microzonele pedoclimatice sînt cele din indicatorul 1; ele se notează cu numerele fixe pe care le-au primit în indicatorul respectiv și/sau cu formula respectivă;

— unitățile de sol componente din cadrul teritoriului se numerotează, atît pe hartă cît și în tabelul legendă, începînd de la 1 indiferent de microzona pedoclimatică (chiar dacă legenda hărții solurilor este structurată pe microzone pedoclimatice); ele fac legătura cu tabelul-legendă nr. 2 (anexa I-8). Se va avea grijă ca în fața numărului US cu mai puțin de 3 cifre să rămînă spații libere ca și cînd am completa 3 cifre.

În tabelul legendă nr. 2 (anexa I-8):

— tipul, subtipul și varietatea de sol se notează explicit, în cuvinte (nu cu simboluri); în coloanele cu mai mulți indicatori este necesar să se precizeze natura categoriei luată în considerare și aprecierea conform indicatorului (gleizat slab... puternic; alcalizat moderat); categoriile descriptive se separă prin punct și virgulă;

— în cazul familiei de sol, textura se prezintă pentru intervalul de adîncime cuprins între 1 și 2 m (excepție solurile cu profil scurt de pe pante, unde se ia în considerație partea inferioară a profilului care nu mai poate fi încadrată în solum); chiar și în cazul solurilor formate pe materialele parentale stratificate, textura se prezintă, convențional, tot pentru aceleași intervale; în acest din urmă caz se poate preciza și natura materialelor stratificate aflate în profunzime, conform categoriilor din indicatorul 21; în cazul stratificărilor cu

orizonturi organice, se notează orizontul organic, cu specificarea gradului de descompunere a materiei organice, conform indicatorului 25 (observația este valabilă și pentru specia texturală de sol).

În tabelul legendă nr. 3 (anexa I-9) :

— se prezintă unitățile de teren (UT, TEO), care reprezintă unitățile de sol (US), subdivizate după caracteristicile mediului ;

— în coloana 1 se notează numerele unităților de sol și subdiviziunile acestora saparate printr-un punct (1.10...1.91...12.17...12.9) avînd grijă ca să rămînă spații libere în fața fiecărui număr pînă la completarea a 3 și respectiv 2 cifre. Se pornește de la premisa că o unitate de sol nu poate fi subdivizată în mai mult de 99 subunități ; dacă totuși în cazuri extreme se întîlnesc mai mult de 99 subunități ; dacă totuși în cazuri extreme se întîlnesc mai mult de 99 unități de teren pentru una de sol, cazul se analizează în detaliu și se subdivide US-ul, pe baza unei caracteristici de detaliu ;

— la coloana cu partea descriptivă privitoare la apa freatică, se notează în mod obligatoriu adîncimea acesteia, ca element divizor, și caracterul după presiunea în strat, ca element descriptiv ; celelalte caracteristici (modul de alimentare, oscilațiile de nivel), precum și gradul de mineralizare a apei, SAR, se menționează la diversele studii în măsura în care există date, ele fiind însă foarte utile în problemele privind irigațiile și combaterea excesului de umiditate.

În tabelul nr. 4, anexa I-10 (însușiri fizice) :

— datele de caracterizare se prezintă pe tronsoane de adîncime, conform prevederilor din partea a II-a a prezentei metodologii privitoare la studiile speciale în diverse scopuri.

În tabelul nr. 5, anexa I-11 (însușiri chimice) :

— datele de caracterizare chimică se prezintă pe tronsoanele indicate la coloane, în cifre de valori absolute separate prin punct și virgulă. Acolo unde este cazul se specifică și natura informației (V %, V_{Na} %, indice azot, troficitate potențială etc.).

II. Analiza factorilor limitativi ai producției agricole, prognoza evoluției învelișului de sol și cerințele ameliorative

Capitolul abordează, în tratarea sa, două aspecte distincte : unul referitor la factorii limitativi ai producției agricole existenți (eroziune a solurilor în diferite grade, exces de umiditate, salinizare și/sau alcalizare, secetă prelungită și repetată, tasări ale solului, aciditate pronunțată și sărăcie în elemente nutritive, volum edafic scăzut, climat oligoterm etc.), din care rezultă cerințe și măsuri de amenajare și ameliorare și/sau folosințe obligate în caz de neamenajare și altul referitor la prognoza evoluției învelișului de soluri, cu privire specială la posibilitatea degradării acestuia în condițiile diferitelor moduri de folosință și exploatare (predispoziție la sau potențial de eroziune, alunecare, exces de umiditate, salinizare, alcalizare, tasare etc.) din care rezultă cerințele sau măsurile de prevenire a degradărilor și conservare a fertilității solurilor.

Analiza factorilor limitativi are în vedere enumerarea acestora prin sintetizarea celor arătate în capitolul III al studiului și apoi analiza fiecăruia în parte, în raport cu modul de manifestare în diferitele puncte ale arealului studiat și cu particularitățile cerințelor și măsurilor ameliorative din punctele respective (ex. în cazul excesului de umiditate de natură freatică ; localizarea și tipizarea arealelor afectate, în raport cu intensitatea de manifestare a fenomenului, sursa și modul de alimentare, caracterul după presiunea în strat,

oscilațiile de nivel, măsuri locale în raport cu solul — canale de evacuare, aliniamente indicate pentru acestea, necesitatea drenajului și adîncimea cea mai eficientă de pozare a drenurilor, supraînălțarea cotei terenului, măsuri generale de interceptie a fluxurilor etc.). Scopul acestei analize este de a da beneficiarului, pe de o parte, o imagine globală a fenomenului în cadrul unor unități elementare de landșaft pedologic (a unui pediom) din care să rezulte strategia generală sau ansamblul măsurilor de ameliorare (în cazul analizat mai sus, aliniamente preferențiale și adîncimi optime pentru intercepția fluxurilor de apă, rectificări de cursuri, regularizări, adîncimi ale colectorului principal, efecte în ansamblul sectorului și în alte sectoare etc.), iar pe de altă parte de a particulariza soluțiile de detaliu în diferite puncte în raport cu caracteristicile solurilor (în cazul dat, necesitatea drenurilor suplimentare, a puțurilor absorbante, a afînărilor adînci etc.).

În cazul în care în sectorul cercetat nu se au în vedere măsuri de amenajare globală, analiza factorilor limitativi este totuși utilă pentru orientarea în privința folosințelor optime, a tehnologiilor de exploatare și a unor eventuale măsuri ameliorative cu mijloace locale.

Prognoza evoluției învelișului de soluri se tratează diferit, după cum studiul este întocmit pentru cunoașterea calității solurilor sau pentru sistematizarea și organizarea teritoriului, fără lucrări de amenajare pentru îmbunătățiri funciare sau este întocmit pentru fundamentarea unor proiecte de îmbunătățiri funciare.

Pentru primul caz, al prognozei transformării în condiții de neamenajare, problema se pune cel puțin sub două aspecte, anume menținerea folosințelor și schimbarea acestora.

În cazul menținerii folosințelor se judecă efectul impactului tehnologiilor și modului de exploatare în fiecare folosință, pe diferite soluri, cu privire la : aspectele de eroziune în raport cu pericolul de eroziune (indicator 187), tehnologiile aplicate, orientarea tarlalelor etc. ; aspectele de degradare fizică — tasare, stricarea structurii, dezechilibrarea regimului aerohidric etc. în funcție de caracteristicile solurilor și sistema de mașini, gradul de încărcare cu animale, momentul efectuării lucrărilor și pășunatului etc. ; aspectele privind acidifierea, poluarea, degradarea fizică, pierderea humusului etc., în funcție de modul de fertilizare, aplicare a pesticidelor etc.

În cel de-al doilea caz, al schimbării modului de folosință, mai ales în cazul defrișării și desțelenirii, se acordă o atenție deosebită problemelor privind pericolul de eroziune, modificarea bilanțului hidric în raport cu puterea drenantă sau de protecție a biocenozelor, efectul adîncimii arăturii asupra orizonturilor superioare și fertilității, fără a se neglija și celelalte aspecte menționate mai sus.

Prognoza evoluției învelișului de soluri, în cazul studiilor pentru proiecte de amenajare, are un caracter mult mai complex. Ea trebuie să aibă în vedere efectele induse de amenajările respective, cel puțin la nivelul unei unități principale de peisaj pedologic (pediom) care adeseori depășește limitele perimetrului studiat, iar uneori — mai ales în probleme de irigații — trebuie să ia în considerație și efectele altor sisteme amenajate în sectoare limitrofe.

Cele mai complicate probleme de previziune a evoluției învelișului de sol în condițiile de amenajare le pun sistemele de irigații. Prognoza evoluției solurilor în acest caz trebuie să aibă în vedere perspectiva schimbării regimului

hidric sau hidrosalin al solurilor, respectiv pericolul apariției suprafețelor cu exces de umiditate și al salinizării cel puțin în perimetrul amenajat, dar uneori și în alte sectoare, în raport cu drenajul lateral și capacitatea drenantă a teritoriului, constituția depozitelor subiacente, mezo- și microrelieful etc. De asemenea prognoza trebuie să se refere și la posibilitatea apariției eroziunii, la dinamica mineralizării humusului, a consumului de substanțe fertilizante în condițiile exploatării intensive etc. Din prognozele amintite, trebuie să rezulte necesarul de măsuri ameliorative suplimentare menite să evite eventualele efecte negative ale irigației, cum ar fi aplicarea drenajului și desecării, afînarea adîncă, măsuri antierozionale și altele. Este util ca, pe baza cunoașterii sectoarelor sensibile, să se propună amenajarea unor puncte de avertizare în legătură cu apariția semnelor de degradare secundară.

Un caz particular al prognozei evoluției solurilor pe terenurile irigate în legătură cu necesitatea drenajului este cel al solurilor din sere.

În cazul sistemelor de desecare, prognoza se referă mai ales la efectul drenant al diferitelor variante de măsuri, la posibilitatea schimbării folosințelor și la timpul necesar pentru ajungerea la parametrii de producție proiectați.

În sfîrșit, amenajarea terenurilor în pantă ridică adeseori probleme complicate de prognoză a evoluției, mai ales acolo unde se deplasează mase mai mari de sol sau se execută terasări. În aceste cazuri este de cel mai mare interes prognoza referitoare la posibilitatea producerii alunecărilor de teren în legătură cu schimbarea regimului apelor pe pante și constituția geologică favorizantă. În toate circumstanțele, dar mai ales în cazul amenajării de vii și livezi, prognoza trebuie să ia în considerare și posibilitatea apariției, la suprafață sau în apropierea suprafeței solurilor, a unor orizonturi de $CaCO_3$, săruri solubile etc., puternic limitative.

Cele menționate mai sus sînt numai orientative și nu epuizează nici pe departe posibilitățile prognozelor. Menționăm că prognoza evoluției învelișului de sol după amenajare se reia și la capitolul privind pretabilitatea și favorabilitatea terenurilor la culturile din zonă, respectiv, la bonitarea potențată a terenurilor.

V. **Gruparea terenurilor în funcție de scop (pretabilitatea la lucrări de amenajare, la folosințe etc.)**

Capitolul se redactează conform prescripțiilor din partea a doua a prezentei metodologii. În majoritatea cazurilor gruparea se face în șase clase determinate de intensitatea celei mai mari restricții, în subclase în raport cu natura restricțiilor, în grupe în funcție de intensitatea tuturor restricțiilor și în subgrupe în funcție de anumite caracteristici ale solurilor din care derivă măsuri specifice de amenajare și ameliorare. Capitolul se corelează cu harta grupării terenurilor.

VI. **Sinteza cerințelor și măsurilor ameliorative**

Pe baza cerințelor și măsurilor ameliorative prevăzute în tabelul de grupare a terenurilor în clase, subclase, grupe și subgrupe ameliorative, se întocmește un tabel centralizator al cerințelor (și/sau măsurilor), cu specificarea suprafețelor, lungimilor, volumelor etc., care are caracter orientativ pentru aprecierea volumului măsurilor. Dacă este necesar, capitolul cuprinde și un scurt comentariu.

În cazul în care studiile nu se întocmesc pentru un anumit gen de amenajare, ci au caracter general sau se întocmesc pentru cadastrul calitativ, capitolul va cuprinde o apreciere a potențialului amenajabil.

VII. **Gruparea terenurilor în clase de calitate**

Se întocmește la studiile speciale în scopuri ameliorative, pentru situația dinaintea amenajării. Gruparea se realizează conform criteriilor din instrucțiunile pentru cadastrul calitativ, numai la nivel de clasă.

VIII. **Pretabilitatea terenurilor la diverse folosințe și favorabilitatea la diverse culturi, după amenajare**

Și acest capitol se întocmește numai la studiile în scop ameliorativ, pentru situația de după amenajare. Capitolul are un caracter de prognoză și cuprinde și aprecierea timpului necesar pentru ca terenurile să ajungă la fertilitatea prezumată.

IV. **Concluzii**

Capitolul de concluzii punctează aspectele esențiale ale lucrării, atît cele din partea generală cît și cele din partea interpretativă, scoțînd în evidență ceea ce trebuie să rețină beneficiarul, fără argumentare. În cazul studiilor speciale, acest capitol trebuie să ofere proiectantului argumentația pedologică pentru fundamentarea soluțiilor, argumentație care se preia ca atare în proiect.

Bibliografie, sumar, anexe

La sfîrșitul raportului (sau la început) trebuie să figureze cuprinsul lucrării, cu capitolele, subcapitolele și paginația respectivă, lista anexelor și a ilustrațiilor (hărți, schițe, figuri, diagrame, fotografii), precum și lista bibliografică.

Se anexează la raport hărțile întocmite (harta solurilor cu amplasarea profilelor analizate, hărți corelative și interpretative).

Schițele, figurile, diagramele, fotografiile se pot insera în text sau în anexă, după cum se consideră util.

Raportul pedologic poate fi completat cu grafice, tabele, figuri, diagrame care să ilustreze aspectele de interes deosebit menționate în text. Se pot întocmi blocdiagrame care să pună în evidență unele particularități ale reliefului, profile pedo-hidromorfologice care să sintetizeze interrelațiile factorilor pedogenetici, grafice climatice și alte materiale ilustrative.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Capitolul 5 — FAZA FINALĂ

5.1. REVIZIA FINALĂ

După terminarea redactării textului, înainte de a se trece la dactilografiere, se face o revizie finală a acestuia, care urmărește să verifice : a) caracterul unitar al lucrării, cu eliminarea unor paragrafe, fraze, care încarcă în mod inutil lucrarea ; b) împărțirea lucrării în capitole, subcapitole etc. și numerotarea logică a acestora, de preferință în sistemul zecimal ; c) dacă lucrarea este clară, dacă termenii mai puțin cunoscuți sînt definiți la locul potrivit, dacă simbolurile utilizate sînt explicate ; d) dacă în lucrare sînt suficient reliefate principalele rezultate și concluzii și dacă sînt bine precizate posibilitățile aplicării în practică a rezultatelor.

Se face de asemenea o revizie a mijloacelor de exprimare și a ortografiei.

5.2. DACTILOGRAFIEREA TEXTULUI

Pentru multiplicare se indică locul și modul de amplasare a diverselor titluri, la diverse niveluri, atrăgîndu-se atenția ca la dactilografiere să existe consecvență în acest sens (să se respecte pe tot parcursul textului poziția titlurilor din centrul paginii, a titlurilor subliniate, a celor scrise cu majuscule, să se respecte locul și modul de numerotare a paragrafelor).

Aceste detalii pot părea secundare, dar odată urmărite, scot în evidență planul lucrării, importanța unor aspecte, iar lucrarea cîștigă în claritate.

5.3. EXECUTAREA ȘI MULTIPLICAREA DIAGRAMELOR ȘI A FIGURILOR

Diagramele și figurile ce ilustrează textul sînt executate pe calc de către cartograf conform schițelor-manuscris întocmite de pedolog ; după ce sînt verificate, acestea sînt multiplicate, urmînd a fi inserate în text, la capitolele respective.

5.4. CARTOGRAFIEREA ȘI MULTIPLICAREA HĂRȚILOR

Harta de soluri întocmită de pedolog pe baza studiilor și notațiilor de teren este transpusă pe o bază topografică ce se realizează pe calc. Baza topografică va cuprinde semnele convenționale preluate de pe harta topografică, suficiente pentru o bună orientare și trasate cu linii subțiri pentru a nu împiedica transpunerea detaliilor de ordin pedologic.

Pe bază se figurează rețeaua hidrografică naturală, temporară și permanentă (în tuș negru, dacă harta urmează a fi multiplicată la heliograf), precum și rețeaua de canale de irigație, iazuri.

Se vor reda de asemenea aspecte geomorfologice prin cîteva cote care să indice altitudinea absolută a unităților geomorfologice.

Rețeaua de drumuri se figurează selectiv. Pentru a nu se încărca harta, se redau numai căile ferate și drumurile principale. În cazul în care harta se întocmește la scară mare pe unități administrative, se vor trasa și limitele administrative (de județ, localități).

Pentru orientare se înscriu localitățile. Dacă este util, se pot reprezenta pe bază, prin linii fine, modul de folosință și limitele pădurilor. Suprafețele necartate (localități, păduri, lacuri etc.) rămîn pe hartă necolorate, cu denumirea sau cu semnele convenționale din hărțile topografice.

Baza topografică trebuie deci să cuprindă suficiente detalii care să înlesnească orientarea pe hartă, dar acestea trebuie redate cu linii mai fine decît cele ale unităților de sol.

Titlul hărții va fi scris în afara limitelor hărții, într-un spațiu disponibil, avîndu-se în vedere și locul unde urmează a se transcrie legenda. Sub titlu se va nota numele unității naturale sau administrative cercetate, instituția în cadrul căreia s-a elaborat lucrarea, numele autorului (sau autorilor) hărții și al îndrumătorului.

Sub titlu se trece scara hărții și anul în care s-a realizat cartarea. În cazul în care scara de prezentare nu corespunde ca nivel scării de lucru, aceasta se va specifica în mod expres (ex. : scara 1 : 10 000 cu precizia sc. 1 : 25 000).

Se va avea în vedere păstrarea unui spațiu liber pentru titlul fiecărei hărți corelative ce se va întocmi, titlu care va fi completat ulterior.

În cazul hărților la scări mari, datele menționate mai sus se înscriu în „cartușul" prevăzut special, plasat în dreapta, în partea de jos a hărții. Cartușul se completează conform regulamentelor și uzanțelor din instituțiile care întocmesc documentația.

După realizarea bazei, se va trece la transpunerea hărții de soluri, întocmită de pedolog în teren, definitivată, avizată și îmbunătățită sau completată în faza de birou.

Limitele de soluri vor fi trasate cu linii suficient de groase pentru a se diferenția de elementele ce aparțin bazei topografice. În cazul în care se fac grupări de soluri, acestea se vor figura cu limite mai groase.

În cazul în care harta este destinată reducerii, după pantografiere sau fotoreducere, trebuie simplificate limitele ; sinuozitățile nesemnificative și dificil de reprodus trebuie atenuate, iar unitățile mici, eliminate și înlocuite prin semne convenționale.

Unitățile de sol de pe hartă și legendă se notează prin simboluri, formule sau numere, culori, hașuri și semne. Alegerea unuia dintre aceste sisteme se face în funcție de numărul unităților cartografice și de complexitatea distribuției lor, în funcție de scara hărții, de utilizarea ei și de numărul de exemplare necesare.

Harta astfel întocmită pe calc este supusă unei verificări și corecturi, singurul care posedă cunoștințele necesare pentru a aduce corecțiile fiind pedologul cartator.

El va urmări dacă toate unitățile cartografice au simbol, va revizui și va completa dacă este cazul limitele de sol, elementele de racord, în cazul în care harta s-a realizat pe mai multe foi, concordanța între harta de sol și legendă, concordanța între harta redactată în forma definitivă și harta de teren.

Pedologul trebuie să aibă în vedere, în faza de verificare, ca harta să poarte titlul corespunzător, ca scara să fie menționată, harta să fie datată, „nordul" să fie corect indicat, ortografia numelor geografice să fie conformă cu cea adoptată oficial.

După realizarea acestei faze de verificare absolut obligatorie, se trece la multiplicarea hărții, în numărul de exemplare necesar.

După multiplicare se efectuează colorarea hărților conform indicațiilor date anterior.

5.5. LEGENDA HĂRȚII

Se judecă spațiul disponibil pentru inserarea legendei. Dacă harta este prea mare sau se întinde pe mai multe foi, se poate recurge la soluția ca legenda să fie prezentată pe o foaie separată.

Dacă în cadrul unei unități cartografice simple sau reprezentînd o asociație, prezența unui sol a fost remarcată într-un areal prea mic pentru a putea fi reprezentat ca unitate cartografică sau în proporție prea redusă pentru a putea constitui un component al asociației, acest sol poate fi redat printr-un semn. În legendă semnul va fi specificat în colțul din dreapta jos al căsuței corespunzătoare solului respectiv. Pentru rațiuni de expresivitate, semnul poate fi figurat în culoarea din legendă corespunzătoare solului pe care-l reprezintă.

5.6. VERIFICAREA ȘI CORECTAREA TEXTULUI, DIAGRAMELOR ȘI HĂRȚILOR

După dactilografiere se verifică textul pentru a fi conform cu manuscrisul, insistîndu-se asupra denumirilor de soluri, asupra formulelor, denumirilor latinești ale vegetației etc. Se va proceda la corectarea eventualelor greșeli sau la redactilografierea paginilor, în cazul în care nu se pot opera corecturile respective.

Se face de asemenea o ultimă verificare a hărților, diagramelor, figurilor pentru depistarea eventualelor erori. O nouă verificare de ansamblu, îndeosebi asupra modului de inserare a materialelor, se face înainte de broșarea studiului care se execută de regulă după avizarea oficială a acestuia.

5.7. AVIZAREA STUDIULUI

Înainte de avizarea finală, se recomandă ca lucrarea să fie supusă unei preavizări, cu participarea unui cerc larg de specialiști din instituția executantă, menită să aducă ultimele îmbunătățiri de fond și de formă.

Raportul pedologic trebuie susținut de autori în fața comisiei de avizare și supus unor discuții critice, în urma cărora — dacă este cazul — se aduc completările și corecturile necesare.

Studiul se predă apoi beneficiarului pe baza unui proces-verbal de predare-primire semnat de ambele părți. Cu acest prilej se stabilește cu beneficiarul un program de asistență tehnică pentru valorificarea cît mai eficientă în practică sau în proiectare a rezultatelor studiului.

Numărul de exemplare ce se predau beneficiarului se stabilește de comun acord cu acesta. Un exemplar din studiu rămîne la executant, păstrîndu-se la arhivă, B.D.S., secretariat științific etc., după caz, iar un alt exemplar se înaintează la „fondul național de studii pedologice". Originalele de teren (fișele cu descrierea profilelor, hărțile de teren etc.), precum și cele de birou, inclusiv manuscrisul de la „faza finală" se păstrează la arhiva instituției executante.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

ANEXE
(vol. I)

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Anexa I-1

Formular P-1

FIŞA CLIMATOLOGICĂ*)

Staţia meteo . . . . . alt. abs. . . .
Elemente de relief, pantă, expoziţie . . . . . .
. . . . . .
Perioada de observaţii . . . . . .

TEMPERATURA AERULUI (°C)

Date climatice		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual	Ampl.	Data
Medii lunare şi anuale																
Medie decadală	decada I															
	decada a II-a															
	decada a III-a															
Media maximelor																
Media minimelor																
Diferenţa mediilor																
Maxima absolută																
Minima absolută																
Diferenţa lor																

Numărul zilelor cu temperaturi caracteristice

T. max. ⩽ 0°C (zile de iarnă)														
T. min ⩽ 0°C (zile de îngheţ)														
T. max. ⩾ 25°C (zile de vară)														
T. max. ⩾ 30°C (zile tropicale)														

Intervalul fără îngheţ			Intervale caracteristice cu:					Perioada de vegetaţie	Temperatura		Suma precipit.
			Medii zilnice	⩾ 0°C	⩾ 5°C	⩾ 10°C	⩾ 18°C		Suma	Media	
Medii	Primul îngheţ		Începutul								
	Ultimul îngheţ		Sfîrşitul								
	Durată		Durata medie (zile)					Formula climatică Köppen			
Date extreme	Primul îngheţ timpuriu		Suma t (°C)								
	Primul îngheţ tîrziu										
	Ultimul îngheţ timpuriu		Obs.								
	Ultimul îngheţ tîrziu										

BCU IAŞI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

PRECIPITAȚII (mm)

Date climatice		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
Medii lunare și anuale														
Stații pluviometrice :														
În 24 ore	cantit. max.													
	anul													
Nr. med. al zilelor cu ⩾ 0,1 mm														
Nr. med. al zilelor cu ⩾ 1,0 mm														
Nr. med. al zilelor cu strat de zăpadă														
Grosimea medie decadică a stratului de zăpadă (cm)	I													
	II													
	III													

BILANȚUL CLIMATIC AL APEI (mm)

Date climatice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anual
Evapotranspirație potențială													
Δ Rezervă (P-ETP)													
Σ (P-ETP)													

ALTE ELEMENTE CLIMATICE

Umidit. relativă a aerului													
Nebulozitatea (0—10)													
Nr. med. al zilelor cu brumă													

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

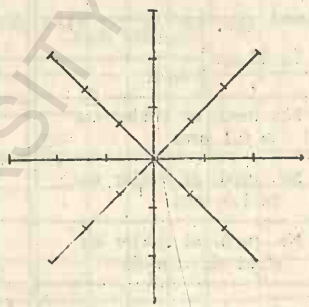
VÎNTUL

Direcția	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Calm	Nr. zile cu viteză :	
Frecvența medie (%)										⩾ 11 m/sec	⩾ 16 m/sec
Viteza medie (m/sec)											

*) Datele climatice sînt extrase din . . . . .

. . . . . .

ROZA VÎNTURILOR :



OBSERVAȚII CLIMATICE ÎN TERITORIUL STUDIAT

M.A.I.A. 38-4-448, A_4t_2

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

FIŞA PROFILULUI PRINCIPAL DE SOL

DATE GENERALE

Judeţ . . . . . .
C.U.A.S.C. . . . . .
Localitate . . . . . .
Unitate . . . . . .
Fermă . . . . . .
Trup . . . . . .
Data . . . . . .
Condiţii meteo . . . . . .
Descris de . . . . . .

Unit. fizico-geografică şi microzona pedoclimatică . . . . . .
Amplasare . . . . . .
Denumirea studiului . . . . . .
. . . . . .
Unitate taxonomică de sol . . . . . .
. . . . . .

Număr definitiv . . . . . .
Număr teren . . . . . .
Foaie topografică . . . . . .
Coordonate: x . . . . . .
y . . . . . .
z . . . . . .

CONDIŢII DE MEDIU

Forma principală de relief	Elemente ale formei principale de relief (inclusiv mezo- şi microrelief)	Pantă %	Pantă Expoz.	Neuniform. suprafeţei terenului

PROCESE DE PANTĂ

Eroziune în suprafaţă:	Eroziune în adîncime:	Eroziune eoliană:

Material parental:	Roca subiacentă:
Aspectul suprafeţei solului:	Caracterul stîncos: Caracterul bolovănos:
Vegetaţie naturală:	

APA FREATICĂ

Adîncime:	Caracter:	Mineralizare (gustul):
Drenaj global:	Inundabilitate — înmlăştinire:	
Folosinţa actuală:	Starea vegetaţiei (culturii):	

Alunecări:	Acumulări (natura, grosimea):

LUCRĂRI DE ÎMBUNĂTĂŢIRI FUNCIARE EXISTENTE

Natura:	Gradul ameliorării:
Poluare:	Influenţe antropice:

Alte menţiuni: . . . . . .

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300

MAIA 44-3-1, A_4t_2

BCU BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARĂ LIBRARY

Anexa I-2 (continuare)

MORFOLOGIA PROFILULUI DE SOL

Adîncime (cm)	Orizont	Trecere		Culoarea matricei		Pete							Textură	Schelet		Umiditate	Structură			Consistență		Plasticitate	Adezivitate
						Culoare		Frecvența															
		Claritate	Formă	În stare umedă	În stare uscată	În stare umedă	În stare uscată	De reducere	De oxidare	Mărime și forma	Delimitare și contrast	Corelate cu:		Mărime	Estimare cantitativă		Dezvoltare	Tip	Mărime	În stare umedă	În stare uscată		

Adîncime (cm)	Compactitate	Cimentare	Pori		Fisuri		Efervescență	Neoformații														Rădăcini	
								Carbonați		Săruri ușor sol.		Gips		Oxizi		Pelicule argilă		Reziduale		Biogene			
			Mărime	Frecvență	Mărime și orientare	Frecvență		Formă	Distribuție	Forma	Distribuție	Formă	Distribuție	Formă	Distribuție	Grosime	Dezvoltare	Formă	Distribuție	Natură	Frecvență	Grosime	Frecvență

ALTE MENȚIUNI :

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Anexa I-3
Formular P-3

FIŞA PROFILULUI SECUNDAR DE SOL

DATE GENERALE

Judeţ . . . . . C.U.A.S.C.: . . .
Localitate: . . . . . .
Unitate: . . . . . .
Fermă: . . . . . Trup: . . . .
Data: . . . . . Cond. meteo: . . .
Descris de: . . . . . .

Unit. fizico-geografică şi microzona pedoclimatică . . . . . .
Amplasare: . . . . . .
Denumirea studiului: . . . . . .
. . . . . .
Unitate taxon. de sol: . . . . . .

Nr. definitiv . . . . . .
Nr. teren . . . . . .
Foaie topo: . . . . . .
Coordonate: x . . . . . .
y . . . . . .
z . . . . . .

CONDIŢII DE MEDIU

Formă princip. de relief: . . . . . .
Elemente: . . . . . .
Pantă/expoziţie: . . . . . .
Neunif. supraf. teren: . . . . . .
Mater. parent./roca subiac: . . . . . .
. . . . . .
Aspect. supraf. sol: . . . . . .
Caract. stîncos/bolovănos . . . . . .
. . . . . .

Vegetaţie spontană: . . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
Apă freatică, adîncime: . . . . . .
Caracter: . . . . . mineralizare: . . . . . .
Drenaj global: . . . . . imund.-înmlăştinire: . . .
. . . . . .
Folosinţa/starea vegetaţiei (culturii): . . . . .

Eroziune: în suprafaţă: . . . . . .
în adîncime: . . . . coliană: . . . . . .
Alunecări: . . . . acumulări.: . . . .
Lucrări de îmb. func. existente: . . .
. . . . . grad ameliorare: . . .
. . . . . .
Poluare: . . . . . infl. antrop.: . . .
Alte obs.: . . . . . .
. . . . . .

Adîncime (cm)	Orizont	Trecere	Culoarea matricei		Pete			Textură	Schelet: mărime, cantitate (%)	Structură			Plasticitate	Adezivitate	Pori şi fisuri	Efervescenţă	Neoformaţii						Rădăcini
			În stare umedă	În stare uscată	Culoare	Prezenţă, reacţie, reducere	Forma şi mărimea			Dezvolt.	Tip	Mărime					Fel	Formă	Distrib.	Fel	Formă	Distrib.	

Alte menţiuni:

MAIA 44-3-1/a, A.1.2

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITARĂ LIBRARY

Anexa I-4
Formular P-4

INSTITUȚIA
. . . . . .

Laboratorul . . . . . .
Colectivul . . . . . .
Atelierul . . . . . .

BORDEROU Nr.....

PROBE DE SOL/APĂ RECOLTATE ȘI ANALIZELE NECESARE

Temă de cercetare, contract, comandă nr.....

Fila . . . .

Nr. de magazie	Nr. de laborator	Profil nr.: Tip de sol Localizare Colector	Orizont	Adîncime, cm	Analiza granulom.	Fracționarea nisipului	Umiditatea	Coef. de higroscopicit.	Echivalentul umidității	pH	Capacit. de schimb T	Suma baze schimb. SB	Baze schimbabile	Calciu schimbabil	Sodiu schimbabil	Hidrogen schimbabil	Aluminiu mobil	Oxizi liberi	Săruri solubile	Grad de mineralizare	Sulfat total	Carbonați	Humus	Azot total	Fosfor total	Fosfor mobil	Potasiu mobil	Alte determinări
A	B	C	D	E	1	2	3	4	5	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26*)	27*)

Notă: Specificarea metodelor pentru analizele solicitate se va face prin cifre. Astfel, pentru analiza granulometrică (metodă cu 4 variante) sau baze schimbabile (cu 2 variante), se va indica în rubrica respectivă prin cifra 1, 2, 3 sau 4 metoda aleasă. Determinarea fracției <0,001 mm la analiza granulometrică se va cere prin semnul + adăugat cifrei. Analizele cu o singură metodă se vor indica cu cifra 1.
*) Cifrele arabe indică numărul din lista metodelor de analiză.

M.A.I.A. 44-3-2, A_1t_2

BCU IAȘI/CENTRUL UNIVERSITAR LIBRARY

Anexa I-5

Formular P-5

UNITATEA TERITORIALĂ DE SOL (U.S.) Nr.....

DENUMIRE : . . . . . .

Suprafața . . . . . ha ; . . . . . % | Profile și sondaje : . . . . . .

Județul . . . . . | C.U.A.S.C. : . . . . . .

Localitatea : . . . . . | Unitate : . . . . . .

Ferma : . . . . . | Trup : . . . . . .

Răspîndirea : . . . . . .

Condițiile naturale în care apare : . . . . . .

Aspectul suprafeței terenului : . . . . . .

Principalele soluri cu care se asociază (inclusiv modul de asociere, proporția etc.) : . . . . .

CARACTERISTICILE SOLULUI

Morfologice : . . . . . .

Fizice și chimice : . . . . . .

Alte caracteristici (procese antropice, proc. pedogenetice actuale, drenaj global etc.) : . . . . . .

M.A.I.A. 44-3-4, A_4t_2

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

UT sau TEO corespunzătoare:

Nr.	Suprafața		Relief		Adîncimea apei freatice	Alte caracteristici
	ha	%	panta, %	expoziția		

FACTORII LIMITATIVI AI PRODUCȚIEI AGRICOLE (comuni pe US și separat pentru UT sau TEO): . . . . . .

CLASA DE CALITATE PENTRU CADASTRUL FUNCIAR: . . . . . .

CERINȚE DE AMELIORARE ȘI RECOMANDĂRI DE MĂSURI (comune pe US și separat pentru UT sau TEO): . . . . . .

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

US . . . . . .
UT (TEO) . . . . . .

PROFIL REPREZENTATIV Nr.....

Localizare : Jud. . . . . CUASC . . . . Localitatea . . . .
Unitatea . . . . . Ferma . . . . Trupul . . . . . .
Amplasare . . . . . .

Foaie topo : . . . . .
Coordonate :
x . . . . . .
y . . . . . .
z . . . . . .

CONDIŢII DE MEDIU

Relief . . . . . .Microrelief . . . . . .
Pantă, expoziţie . . . . . Procese de pantă . . . . . .
Aspectul solului . . . . . .
Material parental/subiacent . . . . . .
Adînc. apei freatice . . . . . Grad de mineralizare. . . . . .
Inundabilitate . . . . . .
Vegetaţie (cultivată, naturală) . . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
Influenţe antropice . . . . . .
. . . . . .

CARACTERE MORFOLOGICE

Unitate taxonomică de sol

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Anexa 1-6 (continuare)

ORIZONTURI									
Adîncimi (cm)									
Nisip grosier (2,0—0,2 mm) %									
Nisip fin (0,2—0,02 mm) %									
Praf (0,02—0,002 mm) %									
Argilă (sub 0,002 mm) %									
Argilă fizică (sub 0,01 mm) %									
TEXTURA									
Schelet (%)									
Densitate aparentă (DA g/cm³)									
Porozitate totală (PT %)									
Porozitate de aerație (PA %)									
Grad de tasare (GT %)									
Coef. de higroscopicitate (CH %)									
Coef. de ofilire (CO %)									
Capacitate de cîmp (CC %)									
Capacitate totală (CT %)									
Capacitate de apă utilă (CU %)									
Capac. de cedare maximă (CCD max. %)									
Conductivitate hidraulică (K mm/oră)									
pH în H_2O									
Carbonați ($CaCO_3$, %)									
Humus (%)									
Indice de azot (IN)									
C : N									
N total (%)									
P total (%)									

BOTANIC / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

P mobil (ppm)									
K mobil (ppm)									
Baze de schimb (SB, me la 100 g sol)									
Ca schimbabil (me la 100 g sol)									
Mg schimbabil (me la 100 g sol)									
K schimbabil (me la 100 g sol)									
Na schimbabil (me la 100 g sol)									
Na schimbabil (% din T)									
Hidrogen schimbabil (SH, me la 100 g sol)									
Cap. de schimb cationic (T, me la 100 g sol)									
Grad de satur. în baze (V, %)									
Aluminiu mobil (me la 100 g sol)									
Săruri solubile (1 : 5) (%)									
ECe (mmho/cm)									
SAR									
Cl^- (me la 100 g sol)									
SO_4^{-2} (me la 100 g sol)									
CO_3H^- (me la 100 g sol)									
CO_3^{-2} (me la 100 g sol)									
Ca^{+2} (me la 100 g sol)									
Mg^{+2} (me la 100 g sol)									
Na^+ (me la 100 g sol)									
K^+ (me la 100 g sol)									
Ca + Mg în extr. la satur. (me/l)									
Na în extr. la satur. (me/l)									

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Anexa I-7

Tabelul 1

CARACTERISTICI ALE MICROZONELOR
DIN TERITORIUL .....

Caracteristici / Nr. microzonei / Nr. ind	Microzona (simbol, eventual denumire)	Temperatura medie anuală	Precipitații medii anuale	Bilanțul hidroclimatic mediu anual	Forma principală de relief	Altitudinea absolută	Zona de vegetație	Neuniformitatea teritoriului	Structuri geologice de interes special	Unități de sol componente	Suprafața Ha	Suprafața %
1		3	4	5	2	6	7	8	9			

BCU "LUCIAN BLAGA" CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 2

TABEL - LEGENDĂ AL UNITĂȚILOR DE SOL

TERITORIUL .....

Nr. unității de sol / Caracteristici / Nr. ind.	Tip, subtip	Caracteristici ale solului							Suprafața	
		Varietate				Familie	Specie		Varianta	Ha	%
		Caracteristici particulare ale solului	Gleizare (G) Pseudogleizare (W) Solinizare (S) Alcalizare (A) sau debazificare	Adîncimea de apariție a $CaCO_3$ (k) Grosimea solului pînă la roca compactă (d)	Eroziune în suprafață sau decopertare (e) Colmatare sau acoperire cu depuneri (c)	Materiul parental*) - natura - textura*)	Clasa texturală Clasa după conținutul de schelet		Modificări imp. ale solului prin folosirea în producție sau poluare		
							Ap sau 0-20cm	AC sau B			
	11 ; 12	13	14 ; 15 ; 16 ; 17	18 ; 19	20	21	23 ; 24		27, 25, 29		

*) Textura se referă la partea inferioară a profilului de sol, de regulă între 1-2 m
În cazul materialelor parentale stratificate se va reda textura, convențional în partea inferioară a profilului.
În denumirea solului poate fi precizată și natura materialelor parentale componente ale stratificației, conform 21.

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 3

Anexa I-9

TABEL - LEGENDĂ A UNITĂȚILOR DE TEREN (PEDOTOP)

TERITORIUL _____

Nr. Unit de teren (Nr. UT) / Nr. ind.	Formula UT	Relief		Roca subiacentă	Suprafața terenului		Hidrologie		Suprafața		
		Elemente ale formei principale; forme de mezo și microrelief	Panta % Expoz	- natura - granulometrie	Acoperirea cu -stînci sau bolovani; -stufăriș arborete mușuroaie popîndaci	Eroziune în adîncime; Alunecări de teren	Apa freatică -adîncime -caracter -SAR	Inundabilitate, Drenaj global	Ha	%	Formula unității de pretabilitate pentru..... .....
		31; 32	33; 34	21; 22	35; 36	37, 38	39; 106	40; 185			
. . . . .											

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 4

Anexa I-10

ÎNSUȘIRI FIZICE ALE UNITĂȚILOR x) .....

TERITORIUL .....

Nr. unit. x) / Caracteristici / Nr. ind.	Adîncime (cm)	Conținut de argilă	DA g/cm³	GT %	PT	PA	CO	CC	CT	CU	CCDm	Permeabilitate xx) K mm/h	Volum edafic % v/v	CUA m³/ha	Clase de erodabilitate	Clase de rezistență la orat
					% v/v		% v/v									
	-	-	44	44	44	45	46	47	48	49	131	50	133	130	186	134
	0-50															
	50-100															
	100-150															

x) Se va trece după caz: de sol, de teren, ameliorativă sau hidrofizică

xx) În funcție de obiectivul studiului se va trece în cadrul coloanei indicatorul utilizat și în tabel valorile

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 5

Anexa I-11

ÎNSUȘIRI CHIMICE ALE UNITĂȚILOR*) . . . . . .

Teritoriul . . . . . .

Nr unității*) / Caracteristici / Nr ind	$CaCO_3$ total % pe 0-20 cm; idem pe 20-50 cm	$CaCO_3$ activ în primii cm %; grosimea orizontului A (cm)	pH în apă; Al schimbabil (me/100 g)	T (me/100 g); SB (me/100 g)	Săruri solubile (mg/100 g) pe 20/50/100 cm; Tip de salinizare	Na schimbabil (me/100 g) pe 20/50/100 cm; Na schimbabil % din T xx) 20/50/100 cm	V (%) în Ap sau 0-20 cm. Gradul de debazificare a solului	Humus: conținut (%) în Ap sau 0-20 cm; rezervă pe 0-50 cm t/ha	N total %; indice de azot în Ap sau 0-20 cm sau traficitate potențială pe gros fiziologic utilă	P mobil (ppm) în Ap sau 0-20 cm. Rezervă (Kg/ha) 0-50 cm	K mobil (ppm) în Ap sau 0-20 cm; Rezervă (Kg/ha) 0-50 cm
			în Ap sau 0-20 cm;								
	61	62 ; 24	63 ; 65	66 ; 67	16 ; 147	74 ; 141	69 ; 141	70 ; 144	71 ; 142 , 143	72 , 145	73 ; 146
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											
.											

*) Se va trece după caz: de sol, de teren, ameliorativă sau hidrofizică

xx) Cele 3 valori se referă la stratele 0-20, 20-50, 50-100 cm

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BIBLIOGRAFIE

Atanasescu Ruxandra, Florea N., Stoica Elena, 1974. *Observații asupra testului Fieldes-Perrot*, Analele I.C.P.A. vol. XL, București, 1972.

Bascomb C. L., *Distribution of pyrophospate-extractable iron and organic carbon in soils of various groups* J. Soil Sci., 19, 1968.

Băcăuanu V., Donisă I., Hîrjoabă I., *Dicționar geomorfologic*, Ed. Științifică, București, 1974.

Beck K. J., *From soil survey interpretation to land evaluation.* În vol. Land reclamation and water management I.L.R. 1, 27 Wageningen, 1980.

Beldie Al., Chiriță C. D., *Flora indicatoare din pădurile noastre*, Edit. Agro-Silvică, București, 1967.

Bonneau M., Souchier B., *Constituants et propriétés du sol*, Masson, Paris, 1979.

Boulaine J., *Pédologie appliquée*, Ed. Masson, Paris, 1980.

Blagovidov N. L., *Principles of soil and land evaluation*, 7th Int. Congr. Soil Sc. Transactions, vol. IV (Madison Wisc. S.U.A.). 1960.

Canarache A., Șerbănescu Iuliana, Teaci D., Savopol L., *Îndrumător pentru studiul solului pe teren și în laborator*, Ed. Agrosilvică, București, 1976.

Canarache A., *Aspecte metodologice privind determinarea vitezei finale de infiltrație în legătură cu alegerea metodelor de udare.* Analele I.C.P.A., vol. XLIV pag. 162—166, București. 1980.

Cardoso, Carvolho J., *Soil survey and land use planning in Portugal*, 9th Int. Congr. Soil. Sc. Transactions vol. IV (Adelaide, Australia), 1968.

Cârstea St., Stănescu P., Tănase Gh., *Studiul pedologic complex, ghid al unităților de producție agricolă.* Redacția revistelor agricole, București, 1969.

Chiriță C. D., *Fundamentele naturalistice și metodologice ale tipologiei și cartării staționale forestiere*, Ed. Academiei R.S.R., București, 1964.

Chiriță C. D., *Ecopedologie cu baze de pedologie generală*, Ed. Ceres, București, 1974.

Cernescu N., *Determinarea capacității de schimb și a cationilor schimbabili la sol (metode).* St. tehn. econ. seria C, nr. 5, 1939.

Cernescu N., Asvadurov H., Predel Fl., Chițu C., Tutunea C., Vasilescu P., Șerbănescu I., Turcu Gh., Roman V., Condițiile naturale și solurile depresiunii Baia Mare, *Cercetări de Pedologie*, Lucrările Conferinței de Pedologie, București, 1958.

Drouineau G., *Méthode rapide d'appreciation du pouvoir clorosante des sols calcaires.* Ann. Agron. I, 16—18, 1943.

Duchaufour Ph., *Précis de Pédologie*, Masson, Paris, 1965.

Duchaufour Ph., Sauchier B., *Note sur une méthode d'extraction combinée de l'aluminium et de fer libre dans les sols.* Science du sol, 1, p. 17—31, 1966.

Duchaufour Ph., *Pédogenése et clasification*, 2e edition Masson, Paris, 1983.

Eaton F. M., *Significance of carbonates in irrigation waters.* Soil Science, 69, 1950.

Florea N., *Prospecțiuni pedologice în Practica geologică*, Editura Tehnică, vol. II, București, 1961.

Florea N., *Interpretarea rezultatelor analizei chimice a apelor freatice în scopuri pedogenetice și ameliorative*, Probleme agricole, 7, București, 1961.

Florea N., *Gruparea rocilor de solificare din punct de vedere pedogenetic.* Inst. Geologic. Dări de seamă vol. I, București, (1962—1963).

Florea N., *Cercetarea solului pe teren.* Ed. Științifică, București, 1964.

Florea N., *Un sistem de indici granulometrici pentru caracterizarea sedimentelor,* Inst. Geol. Dări de seamă, Vol. LIII/1, 1965.

Florea N., *Metode de prelucrare și interpretare a datelor analizei chimice a apelor freatice în vederea clasificării și interpretării lor din punct de vedere pedologic.* Inst. Geologic. St. teh. și economice. Seria C 16, 1970.

Florea N., Piciu I., Grigorescu Adriana, Dragu I., Vlad Lucia, Perepeliță V., *Cercetări de geneză, evoluția și clasificarea solurilor formate pe andezite în cuprinsul foilor Brad și Turda.* Raport științific, arhiva I.C.P.A., 1984.

Fieldes M., Perrot K. W., *The nature of allophane in soils 3 Rapid field and laboratory test for allophane* N.Z. II. Sci. Tech. 9.3, 1966.

Franzmeier D. P., Hajek B. F., Simonson C. H., *Use of amorphous material to identify spodic horizons.* Soil Sci. Soc. Am. Proc. 29, 1965.

Hashimoto T., Jackson M. L., *Rapid dissolution of allophan and kaolinite — halloisite after dehydratation. Clays and clay minerals.* Proc. 7-th .Conf. 1960.

Hétier J. M., *Caractérisation et repartition de quelques sols sur roches volcaniques du Massif Central* (Région du Menet — Cantal). Science du sol. no. spec. 2. 1971.

Juste C. et Pouget K. *Appréciation du pouvoir chlorosant des sols par un nouvel indice faisant intervenir le calcaire actif et le fer facilement extractible.* Connaissance de la vigne et du vin nr. 4. 1972.

Mc. Keague I. A., Day J. H., *Dithionite and oxalat extractable Fe and Al as aids in differentiating varicus classes of soils.* Canadian Journal of Soil Science, vol. 46, 1966.

Konnonova M., Belcicova N. P., *Uskorenie metodi apredelenia sostava gumusa mineralnih pociv.* Pocivovedenie, nr. 10, Moscova, 1961.

Mehra O. P., Jackson M. L., *Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite — citrate system buffered with sodium bicarbonate,* 7th *Nat. Conf. on clays and clay minerals,* 1960.

Motomura G., Yokoi H., *Fractionation method of ferrous iron in paddy soil.* Soil sc. and Plant Nutrition, vol. 15, no. 1, 1969.

Odum E. P., *Fundamentals of Ecology Third Edition,* W. B. Saunders Company Philadelphia, 1971.

Richards L. A., (Ed), *Diagnosis and improvement of saline and alcali soils USDA,* Handbook — no. 60, 1954.

Ridder N. A., *Hidrogeology of different types of plains, Drainage principales and applications* Publication 16, vol. I, I.L.R.I.

Schwertmann, U., *The diferentiation of iron oxide in soils by a Photochemical Extraction with Acid Ammonium Oxalate Z. Pflanzenernahr* Dung, Bodenkunde, 105, 1964.

Spirescu M., Dragu I., Latiș L., *Caracterizarea pedoclimatică a zonelor și etajelor de vegetație din România.* Sesiunea de comunicări, I.C.P.A., București, 1984.

Stoica Elena, *Studiul andosolurilor și al solurilor de tranziție dintre andosoluri și soluri brune acide.* Raport final, Arhiva științifică I.C.P.A., București, 1972.

Vasu Alexandra, *Contribuții la metodologia de cercetare a substanțelor amorfe din soluri,* Știința Solului, VII, 3, 1969.

Vasu Alexandra, Nedea C., *Diagramele ternare tensiune pH, criterii obiective de selectivitate a extractanților pentru separarea materialului amorf din soluri acide.* Vol. Conf. Nat. de Pedologie, Brașov, 1979 (1980).

Vasu Alexandra, *Materialul amorf în soluri reprezentative din munții Făgăraș și Harghita,* Vol. Conf. Nat. de Pedologie, Brașov, 1979 (1980).

Vasu Alexandra, *Metode de separare și dozare a principalilor constituenți din soluri acide forestiere și de pajiști,* manuscris I.C.P.A., 1984.

Vasu Alexandra, *Extracția selectivă a unor elemente din soluri cu agenți de complexare.* Teză de doctorat, Institutul Politehnic, București, 1984.

Wilcox L. V., Blair G. Y., and Bower C. A., *Effect of bicarbonate on suitability of water for irrigation,* Soil. Sci. 77, 1954.

Vink A. P. A., *Quantitative aspects of land lassification* 7th Int. Congr. Soil Sc. Transactions, vol. IV (Madison), Wisc., S.U.A.), 1960.

Zanelli S., Vasu Alexandra, Ilie M., Dulvara E., *Limite de interpretare ecologică și domenii de variație ale caracteristicilor fizico-chimice ale principalelor tipuri de soluri forestiere,* Buletin informativ A.S.A.S., 1978.

C.S.A., *Instrucțiuni pentru executarea studiilor pedologice complexe la scară mare necesare agriculturii,* București, 1968.

C.S.A., *Norme de conţinut pentru studiile pedologice complexe necesare agriculturii*, Bucureşti, 1968.

F.A.O., *Directives pour description des sols*. Section Prospection et Fertilité, Roma, 1968.

ICOMAND, *International Comittee on the Classification of Andisols*. C/O Soil Bureau, DSIR, Lower Hutt, New Zealand Circ. Letter no. 4, 9 Sept. 1979 (1981).

I.C.P.A., *Descrierea profilului de sol. Definiţiile orizonturilor de sol. Clasificarea solurilor în categorii de nivel superior*, I.C.P.A., Bucureşti, 1973.

I.C.P.A., *Instrucţiuni pentru elaborarea lucrărilor de raionare pedoclimatică, bonitare şi caracterizare tehnologică a terenurilor agricole, în vederea zonării producţiei agricole*, Bucureşti, 1975.

I.C.P.A., *Instrucţiuni pentru elaborarea lucrărilor de determinare a caracteristicilor tehnologice şi a capacităţii de producţie în vederea profilării agroeconomice*, vol. I, Bucureşti, 1976.

I.C.P.A., *Instrucţiuni de lucru pentru bonitarea terenurilor agricole cu elemente de fundamentare pedologică şi caracterizare tehnologică*, scara 1 : 10 000, Bucureşti, 1978.

I.C.P.A., *Sistemul român de clasificare a solurilor*, Bucureşti, 1980.

I.C.P.A., *Metodologie de analiză agrochimică a solurilor în vederea stabilirii necesarului de amendamente şi îngrăşăminte* vol. I, partea I. Metode de analiză chimică a solurilor, Bucureşti, 1981.

I.C.P.A., *Metode de analiză chimică a solului* (Metode, rapoarte, îndrumări nr. 18), 1986.

I.G.F.C.O.T., I.C.P.A., *Instrucţiuni tehnice şi metodologice privind executarea lucrărilor de cadastru calitativ*, Bucureşti, 1981.

M.A.I.A., *Indicator de norme de deviz şi catalog de preţuri unitare pentru studii şi cercetări de sol*, Bucureşti, 1971.

Soil Survey Staff, U.S.D.A., Soil Taxonomy, Agriculture Handbook nr. 436, 1975.

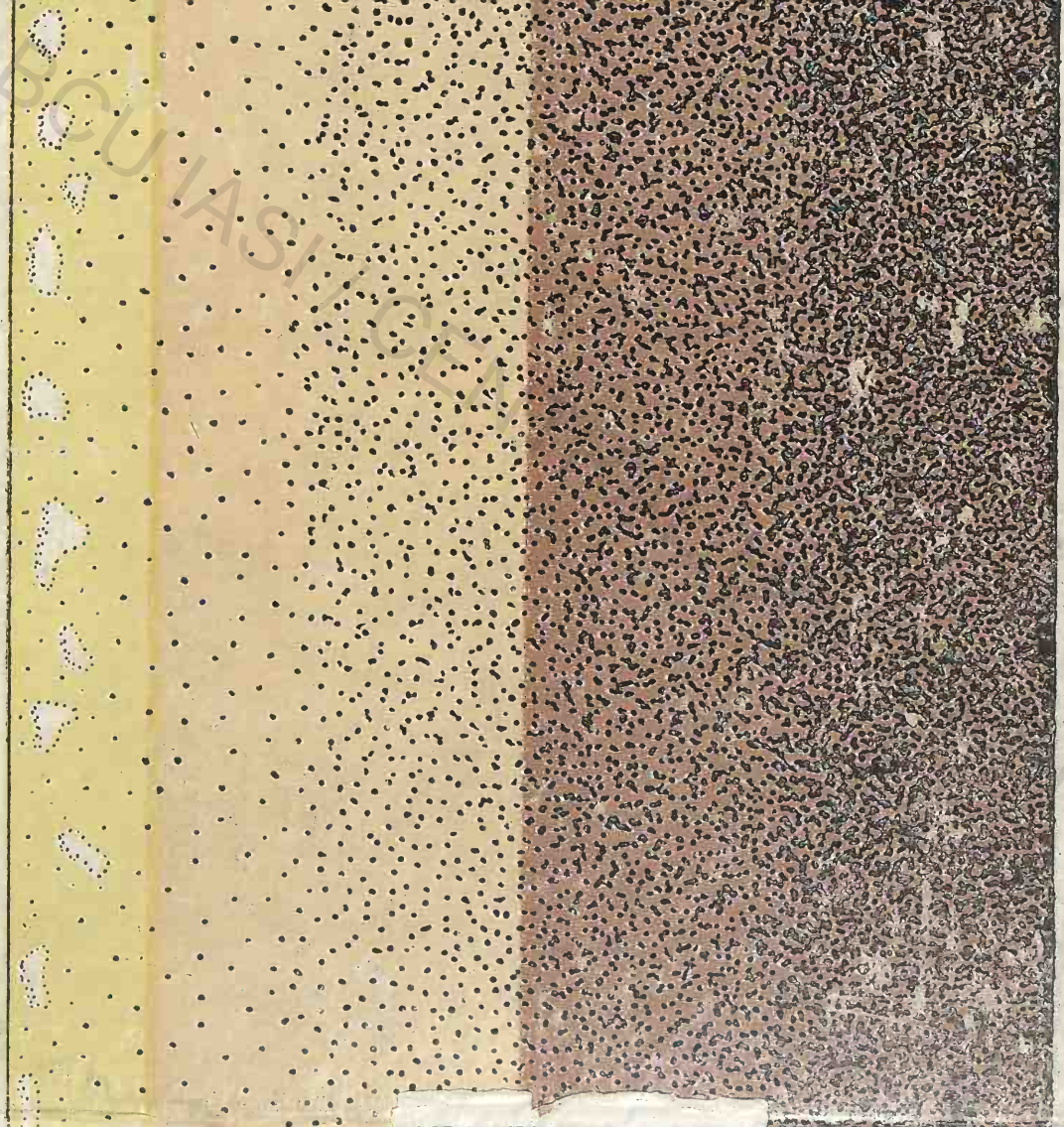
STAS 7184/1, *Soluri — Recoltarea probelor pentru studii pedologice şi agrochimice*, 1984.

Universitatea Al. I. Cuza Iaşi
Biblioteca de Geologie-Geografie
Cota veche: ocu 7CPA
Preţul: 1-3. 167,00

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Redactor : AURELIA NEGRESCU
Tehnoredactor : MARGARETA CIOABĂ

Dat la cules 19.11.1986.
Bun de tipar 10.04.1987. Apărut 1987
Tiraj 1 000 ex. Hîrtie velină ;
ft 16/70×100. Coli de tipar 12. Planșe 2.

Întreprinderea poligrafică „Oltenia"
str. Mihai Viteazul nr. 4, Craiova
Republica Socialistă România
Comanda nr. 261

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY